

# TEKNOLOGI PEMBELAJARAN

## Peningkatan Kualitas Belajar melalui Teknologi Pembelajaran



UNIVERSITAS TERBUKA



PUSTEKKOM



Editor: Dewi Padmo, dkk.





# TEKNOLOGI PEMBELAJARAN

## Peningkatan Kualitas Belajar melalui Teknologi Pembelajaran

Editor:  
Dewi Padmo, dkk.



UNIVERSITAS TERBUKA



PUSTEKOM

***iptpi***



Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)  
371.F33

**TEK TEKNOLOGI pembelajaran: peningkatan kualitas belajar melalui teknologi pembelajaran/editor, Dewi Padmo, dkk. -- Cet. 1 -- Jakarta: Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan, 2004.**

xi + 499 hlm; 21 cm  
ISBN 979-3322-05-5

1. Teknologi Pembelajaran  
I. Padmo, Dewi

Editor:

Dewi Padmo, Siti Juliaha, Kristanti A. Puspitasari,  
Nurdin Ibrahim

Lay-outer: Agung Budi S.

Desain Cover: Suparmi

Tim Teknis: Susy Puspitasari  
Nurita

Copyright© 2004 Pusat Teknologi Komunikasi dan  
Informasi Pendidikan

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang  
All rights reserved

Diterbitkan pertama kali oleh Pusat Teknologi Komunikasi  
dan Informasi Pendidikan  
Edisi pertama: Desember 2004

Alamat penerbit:

Jl. Cendrawasih km 15,5 Ciputat 15411

Telp. (021) 740185/52

Fax. (021) 7401727

E-mail: info @pustekkom.go.id

## *KATA PENGANTAR*

---

Dalam setiap sanubari anak bangsa yang bertanggung jawab selalu terukir keinginan untuk memajukan bangsanya. Keinginan ini dapat terwujud dalam berbagai macam upaya, baik secara perorangan maupun berkelompok. Dua buah institusi pendidikan yaitu Universitas Terbuka dan Universitas Negeri Yogyakarta serta Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan (PUSTEKKOM) memiliki kepedulian yang sama dalam meningkatkan kualitas belajar melalui pemanfaatan Teknologi Pembelajaran. Rasa kebersamaan ini kemudian diwujudkan dalam seminar nasional Teknologi Pembelajaran yang mengangkat tema "Peningkatan Kualitas Belajar melalui Teknologi Pembelajaran" yang diselenggarakan pada tahun 2003.

Sebagai kelanjutan penyelenggaraan seminar nasional tersebut, sejumlah pemikiran para cendekiawan dan praktisi pembelajaran yang tertuang dalam makalah diangkat dan disusun kembali sebagai sebuah buku melalui proses penyuntingan. Dengan demikian diharapkan pemikiran, gagasan, serta hasil penelitian yang telah dilakukan oleh para cendekiawan dan praktisi dalam bidang teknologi pembelajaran dapat disebarluaskan ke khalayak yang lebih luas. Makalah yang dipilih dari Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran 2003 untuk



disajikan dalam buku ini berjumlah 24 makalah. Ke-24 makalah ini terbagi dalam 4 topik yaitu: 1) kajian ilmiah teknologi pembelajaran, 2) peran teknologi pembelajaran dalam pengembangan dan implementasi kurikulum berbasis kompetensi, 3) manajemen pembelajaran berbasis aneka sumber, dan 4) inovasi dalam pembelajaran.

Upaya penyusunan Buku yang mengantarkan makalah-makalah terpilih yang disajikan dalam Seminar Teknologi Pembelajaran, diharapkan menjadi kegiatan rutin yang berkelanjutan. Dengan demikian pemikiran-pemikiran tajam para cendekiawan dan praktisi pendidikan dapat disebarkan secara lebih luas, dinikmati serta dimanfaatkan oleh mereka yang peduli terhadap peningkatan kualitas pendidikan anak bangsa.

Akhirnya saya ingin menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih kepada para penulis dan tim penyunting yaitu Dra. Dewi Padmo, M.A., Dra. Siti Juliaha, M.A., Ir. Kristanti A. Puspitasari, M.Ed., dan Dr. Nurdin Ibrahim, atas kerja kerasnya untuk mewujudkan buku ini. Semoga karya ini dapat bermanfaat dalam peningkatan kualitas pembelajaran. Tidak lupa juga saya mengucapkan terima kasih kepada Dra. Susi Puspitasari dan Nurita sebagai tim pendukung dalam proses penyusunan buku ini.

Jakarta, 1 Desember 2004

Harina Yuhetty

Kepala Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan  
(PUSTEKKOM)

# *DAFTAR ISI*

---

i Kata Pengantar

iii Daftar Isi

vii Pendahuluan

<b>Bagian 1</b>	<b>Kajian Ilmiah Teknologi Pembelajaran</b>
<i>Yusufhadi Miarso</i>	3 Menyingkap Tabir Kebenaran Ilmiah
<i>Suwarsih Madya</i>	13 Pendekatan dan Jenis Penelitian dalam Kajian tentang Teknologi Pembelajaran
<i>WBP Simanjuntak, Sudirman Siahaan</i>	31 Studi Eksperimen tentang Pemanfaatan Internet untuk Kegiatan Belajar Remedial di Sekolah Menengah Umum di Jakarta

<i>Sukartawi</i>	51	Beberapa Kesulitan dalam Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Web pada Sistem Pendidikan Jarak Jauh
<i>Nuridin Ibrahim</i>	71	Efektivitas Tutorial Jarak Jauh Audio Interaktif dalam Pembelajaran
<i>Andayani, Yohana Arismanti, Suhartono</i>	87	Klinik Pembelajaran sebagai Program Inovasi dalam Meningkatkan Kinerja Guru

<b>Bagian 2</b>	<b>Peran Teknologi Pembelajaran dalam Pengembangan dan Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi</b>
-----------------	---

<i>Yuli Kwartolo</i>	109	Peran Teknologi Pembelajaran dalam Pengembangan dan Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi
<i>Mukminan</i>	123	Peran Teknologi Pembelajaran dalam Pengembangan dan Implementasi KBK
<i>Gatot Muhsetyo</i>	139	Teknologi Pembelajaran Sederhana untuk Pembelajaran Matematika Berbasis Kompetensi di Sekolah Dasar
<i>I Wayan Santyasa</i>	159	Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir sebagai Alternatif Implementasi KBK



**Bagian 3**

**Manajemen Pembelajaran Berbasis Aneka Sumber**

- |  |     |   |
|--|-----|---|
| <i>Harina Yuhetty,</i><br><i>Hardjito</i>                            | 183 | Edukasi.Net Berbasis Jaringan: Tantangan dan Peluangnya   |
| <i>Paulina Pannen,</i><br><i>Benny A. Pribadi,</i><br><i>Kusnadi</i> | 213 | Media dan Teknologi Pembelajaran di Perguruan Tinggi: Berani Tampil Beda?   |
| <i>Anung Haryono,</i><br><i>Abubakar Alatas</i>                      | 237 | Sistem Pembelajaran melalui Internet (Web-Based Instruction System)   |
| <i>Elang Krisnadi</i>  | 261 | Pemanfaatan Program CAI sebagai Sarana untuk Membantu Siswa dalam Menyerap Konsep-konsep Matematika dengan Pendekatan "Abstrak-Konkret-Abstrak" |
| <i>Mahfud</i>  | 291 | Peningkatan Proses Pembelajaran Mata Kuliah Perpindahan Massa dengan Bantuan Paket Program <i>Spread Sheet</i>                                  |
| <i>Hartono Pranjoto</i>  | 303 | <i>Video on Demand</i> melalui Internet dalam Pengajaran  |

**Bagian 4**

**Inovasi dalam Pembelajaran**

- |  |     |   |
|--|-----|---|
| <i>Atwi Suparman, Amin</i><br><i>Zuhairi</i> | 321 | Khasanah Inovasi, Diffusi Inovasi, dan Implikasi Inovasi terhadap Kualitas Pembelajaran |
| <i>Suyanto</i>                               | 333 | Dukungan Kebijakan dalam Pengembangan Inovasi Pendidikan                                |

- J.B. Kristiadi* 349 Potensi Telematika dalam Peningkatan Akses dan Kualitas Pembelajaran
- Suci M. Isman, Isti Rokhiyah* 361 Pemanfaatan Teknologi Pembelajaran dalam Evaluasi Hasil Belajar: Sebuah Pengalaman Mengembangkan Sistem Bank Soal Berbasis Kompetensi
- Dewi Padmo, Eduard Sinar, Tian Belawati* 393 Integrasi Tutorial Online dan Tutorial Tatap Muka: Upaya Peningkatan Kualitas Belajar Mahasiswa dalam Sistem Belajar Jarak Jauh – Kasus Universitas Terbuka
- Purwanto, Ida Malati Sadjati* 415 Pendekatan Inovatif Instruksional Disain Sistem dalam Perancangan dan Pengembangan Bahan Ajar
- Waras* 439 Pembelajaran Berbasis Projek: Suatu Pendekatan Inovatif
- Demitra* 469 Pembelajaran Pemecahan Masalah Matematika Sekolah Dasar dengan Pendekatan Problem Based Learning

493 Biodata Penulis

# PENDAHULUAN

---

## Latar Belakang

Kondisi sumber daya manusia Indonesia dalam menghadapi era globalisasi saat ini dapat dikatakan kurang dapat bersaing. Kualitas institusi pendidikan baik tingkat dasar-menengah maupun tinggi masih belum dapat menembus ranking internasional walaupun pada tingkat Asia apalagi dunia. Hal ini cukup meresahkan banyak pihak yang merasa bertanggung jawab dan berkepentingan dalam peningkatan kualitas sumberdaya manusia. Dua institusi pendidikan yaitu Universitas Terbuka (UT) dan Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) serta Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan (PUSTEKKOM) mencoba memberikan kontribusi dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia dengan menggalang para pemikir, perancang pembelajaran, dan praktisi pendidikan lainnya untuk mengintegrasikan teknologi dalam praktek pendidikan melalui sebuah Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran. Melalui seminar tingkat nasional tersebut para pemikir, perancang pembelajaran, dan praktisi pendidikan menyampaikan pemikiran serta hasil penelitian dan kajian terhadap pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Seminar Teknologi Pembelajaran 2003



mengambil tema "Peningkatan Kualitas Belajar melalui Teknologi Pembelajaran".

Pemikiran-pemikiran tajam dari para ahli dan praktisi profesional bidang pembelajaran yang dituangkan melalui makalah yang disajikan dalam kegiatan seminar nasional Teknologi Pembelajaran 2003, mendorong penyelenggara seminar untuk menyebarkan pemikiran tersebut dalam bentuk buku. Untuk itu sebagian makalah yang disajikan dalam seminar dipilih untuk disajikan dalam buku ini.

### **Tujuan Penulisan Buku**

Tujuan utama penyusunan buku ini adalah untuk mendokumentasikan dan menyebarkan pemikiran, hasil penelitian, dan kajian yang tajam terhadap pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yang telah disajikan dalam Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran 2003. Pemaparan makalah dalam buku ini diharapkan dapat memberikan wacana baru serta memperluas wawasan para pelaku dan pemerhati pendidikan tentang bagaimana teknologi pembelajaran dapat berperan dalam peningkatan kualitas pembelajaran yang tentunya akan berdampak pada peningkatan kualitas peserta didik.

### **Sistematika Buku**

Buku ini merupakan kumpulan karya ilmiah yang masing-masing tulisan memaparkan konsep, gagasan, analisis, atau pengalaman penerapan teknologi pembelajaran dalam peningkatan kualitas belajar. Secara keseluruhan buku ini mengangkat 24 makalah yang fokus bahasan dapat dikategorikan dalam empat bahasan yaitu: (1) kajian ilmiah teknologi pembelajaran, (2) peran teknologi pembelajaran dalam

pengembangan dan implementasi kurikulum berbasis kompetensi, (3) manajemen pembelajaran berbasis aneka sumber, dan (4) inovasi dalam pembelajaran.

**Bagian pertama** dari buku ini secara khusus menempatkan enam makalah yang membahas tentang Kajian Ilmiah Teknologi Pembelajaran. Bahasan dari enam makalah tersebut adalah Menyingkap Tabir Kebenaran Ilmiah, Pendekatan dan Jenis Penelitian dalam Kajian tentang Teknologi Pembelajaran, Studi Eksperimen tentang Pemanfaatan Internet untuk Kegiatan Belajar Remedial di Sekolah Menengah Umum di Jakarta, Beberapa Kesulitan dalam Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Web pada Sistem Pendidikan Jarak Jauh, Efektivitas Tutorial Jarak Jauh Audio Interaktif dalam Pembelajaran, dan Klinik Pembelajaran sebagai Program Inovasi dalam Meningkatkan Unjuk Kerja Guru.

**Bagian kedua** dari buku ini mengupas tentang Peran Teknologi Pembelajaran dalam Pengembangan dan Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Kurikulum Berbasis Kompetensi merupakan hal baru yang saat ini sedang digalakkan oleh Departemen Pendidikan Nasional untuk diimplementasikan. Empat buah makalah yang terkait dengan topik ini memaparkan bagaimana peranan teknologi pembelajaran dalam pengembangan dan implementasi KBK. Makalah yang pertama membahas tentang Peran Teknologi Pembelajaran dalam Pengembangan dan Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi. Makalah berikutnya adalah Peran Teknologi Pembelajaran dalam Pengembangan dan Implementasi KBK, Teknologi Pembelajaran Sederhana untuk Pembelajaran Matematika Berbasis Kompetensi di Sekolah Dasar, dan Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir sebagai Alternatif Implementasi KBK.

**Bagian ketiga** dari buku ini secara khusus mengangkat makalah yang membahas tentang Manajemen Pembelajaran Berbasis Aneka Sumber. Pada bagian ini enam buah makalah disajikan dengan berbagai sudut pandang mengenai Manajemen Pembelajaran Berbasis Aneka Sumber khususnya media elektronik. Keenam makalah tersebut adalah Manajemen Berbasis Internet: Tantangan dan Peluangnya, Media dan Teknologi Pembelajaran di Perguruan Tinggi: Berani Tampil Beda?, Sistem Pembelajaran melalui Internet, Pemanfaatan Program CAI sebagai sarana untuk Membantu Siswa dalam Menyerap Konsep-konsep Matematika dengan Pendekatan "Abstrak-Konkret-Abstrak", Peningkatan Proses Pembelajaran Mata Kuliah Perpindahan Massa dengan Bantuan Paket Program *Spread Sheet*, dan Video on Demand melalui Internet dalam Pengajaran.

**Bagian keempat** dari buku ini mengangkat delapan makalah yang berkaitan dengan Inovasi dalam Pembelajaran. Makalah yang disajikan dalam bagian ini diharapkan dapat memperluas wawasan tentang berbagai inovasi yang dilakukan dalam peningkatan kualitas belajar. Kedelapan makalah tersebut membahas tentang Khasanah Inovasi, Diffusi Inovasi, dan Implikasi Inovasi terhadap Kualitas Pembelajaran, Dukungan Kebijakan dalam Pengembangan Inovasi Pendidikan, Potensi Telematika dalam Peningkatan Akses dan Kualitas Pembelajaran, Pemanfaatan Teknologi Pembelajaran dalam Evaluasi Hasil Belajar: Sebuah Pengalaman Mengembangkan Sistem Bank Soal Berbasis Kompetensi, Integrasi Tutorial Online dan Tutorial Tatap Muka: Upaya Peningkatan Kualitas Belajar Mahasiswa dalam Sistem Belajar Jarak Jauh: Kasus Universitas Terbuka, Pendekatan Inovatif Instruksional Disain Sistem dalam Perancangan dan Pengembangan Bahan Ajar, Pembelajaran Berbasis Proyek: Suatu Pendekatan Inovatif, dan Pembelajaran



Pemecahan Masalah Matematika Sekolah Dasar dengan  
Pendekatan *Problem Based Learning*.



---

**BAGIAN 1**  
**Kajian Ilmiah Teknologi**  
**Pembelajaran**

---

---

BAGIAN I  
Kajian Ilmiah Teknologi  
Pembelajaran

---



# Menyingkap Tabir Kebenaran Ilmiah

Yusufhadi Miarso

## ABSTRAK

*Kebenaran ilmiah adalah kebenaran yang diungkap secara sengaja, bertujuan dan sistematis untuk mengetahui apa hakikat sesuatu objek atau peristiwa. Kebenaran itu diungkap dengan cara atau pendekatan tertentu, dan mempunyai makna atau manfaat tertentu. Kebenaran ilmiah dalam bidang pendidikan, termasuk dalam bidang teknologi pendidikan, telah disamarkan dengan tabir yang menutupi upaya untuk memperoleh kebenaran tersebut. Pengungkapan kebenaran ilmiah tersebut dalam bahasa sehari-hari diungkapkan dengan istilah "penelitian". Sedangkan tabir yang menutupi upaya memperoleh kebenaran dengan penelitian adalah tabir "positivistik" yang mensyaratkan pemenuhan sejumlah indikator, yaitu rasional, analitik, nomotetik, dan deduktif, menggunakan logika formal yang berupa perhitungan matematis, serta bebas nilai. Makalah ini akan mengungkapkan tabir lain, yaitu tabir fenomenologik dan hermenistik, yang pospositivistik dan/atau posmodernistik. Tabir kebenaran ilmiah ini mempunyai ciri empirik, holistik, ideografik, induktif, menggunakan pertimbangan pengalaman, serta tidak bebas nilai. Diharapkan dengan diungkapnya tabir ini maka penelitian dalam bidang teknologi pendidikan dapat berkembang sebagaimana disyaratkan bagi suatu disiplin keilmuan.*

## Pendahuluan

Suatu bidang kajian, seperti halnya teknologi pembelajaran, hanya berhak menyatakan dirinya sebagai suatu disiplin keilmuan apabila ditunjang oleh dan memberikan kesempatan untuk dilakukannya beragam penelitian yang mengungkap objek formal yang menjadi garapannya, yaitu belajar pada manusia. Selama ini memang telah banyak penelitian, terutama dalam bentuk tesis dan disertasi, yang dilakukan dalam kawasan teknologi pembelajaran. Namun menurut pengamatan saya, ragam penelitian itu sangat monoton; mayoritas, kalau tidak boleh dikatakan hampir semua, penelitian merupakan penelitian eksperimen atau korelasional.

Makalah ini dimaksudkan sebagai sentilan agar mereka yang terlibat dalam atau membina kegiatan penelitian teknologi pembelajaran menyadari dan berusaha untuk mengembangkan berbagai ragam penelitian sesuai dengan perkembangan paradigma penelitian ilmiah. Dalam makalah ini saya memakai analogi dalam panggung sandiwara. Sandiwara biasanya ditampilkan dalam beberapa babak, dan tiap babak mempunyai latar (*setting*) yang berbeda, minimal dengan adanya tabir yang diberi lukisan sesuai dengan jalannya cerita. Sebelum pertunjukan dimulai, panggung pun masih ditutupi dengan tabir yang netral atau tidak terkait dengan jalan cerita.

Penelitian yang hakikatnya merupakan usaha mengungkap kebenaran, selama ini saya ibaratkan sebagai tabir penutup panggung, atau paling tidak merupakan tabir pada babak pertama. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa cerita yang ditampilkan belum selesai, atau kebenaran yang diungkapkan belum tuntas. Makalah ini berusaha mengungkap berbagai tabir kebenaran.

## Tabir Kebenaran Ilmiah

Seringkali kita ragu-ragu untuk menentukan apakah pikiran sehat (*common sense*) dapat dikategorikan sebagai salah satu suatu inkuiri ilmiah (*scientific* atau *disciplined inquiry*), yang bertujuan untuk memperoleh kebenaran ilmiah. Seperti telah sama-sama kita ketahui kebenaran dapat dibedakan dalam empat lapis. Lapis paling dasar adalah kebenaran inderawi yang diperoleh melalui panca indera kita dan dapat dilakukan oleh siapa saja; lapis di atasnya adalah kebenaran ilmiah yang diperoleh melalui kegiatan yang sistematis, logis, dan etis oleh mereka yang terpelajar. Pada lapis di atasnya lagi adalah kebenaran falsafi yang diperoleh melalui kontemplasi mendalam oleh orang yang sangat terpelajar dan hasilnya diterima serta dipakai sebagai rujukan oleh masyarakat luas. Sedangkan pada lapis kebenaran tertinggi adalah kebenaran religi yang diperoleh dari Yang Maha Pencipta melalui wahyu kepada para nabi serta diikuti oleh mereka yang meyakiniinya.

Kebenaran falsafi dan religi dianggap sebagai kebenaran mutlak. Kepada kita hanya ada dua pilihan: ambil atau tinggalkan (*take it or leave it*); kalau kita mengambalnya atau menganutnya maka kita harus mengerjakan semua perintah atau ajarannya. Namun justru karena perkembangan dalam falsafah dan agama itu sendiri, serta perkembangan budaya dan akal manusia, maka kita mulai mempertanyakan apakah memang kebenaran mutlak itu mengharuskan adanya kesatuan pengertian dalam segala hal mengenai hidup, kehidupan, dan bahkan alam semesta ini yang seragam? Mulailah berkembang berbagai mazhab atau aliran dalam bidang falsafah dan agama dengan memberikan penafsiran terhadap apa yang telah diperintahkan secara tertulis.

Kalau kebenaran falsafi dan religi saja memungkinkan adanya tafsir yang menimbulkan mazhab atau aliran tersendiri, apalagi



dalam memperoleh kebenaran ilmiah. Kita semua dilahirkan sebagai makhluk yang unik, masing-masing di antara kita berbeda. Kalau penampakan kita saja dapat dibeda-bedakan, seperti misalnya sidik jari dan DNA, apalagi yang kasat mata, yang ada dalam otak dan hati kita masing-masing. Suatu gejala atau peristiwa yang sama, dapat diberi arti yang lain oleh orang yang berlainan. Timbul pula pertanyaan apakah gejala yang kita amati di sekitar kita yang didasarkan pada akal sehat (*common sense*) dapat pula dipertimbangkan sebagai kebenaran yang dapat diterima secara ilmiah.

## Tabir Kebenaran Positivistik

Selama hampir dua dekade di lingkungan perguruan tinggi kependidikan, khususnya dalam kawasan teknologi pendidikan, telah dipertahankan tradisi bahwa kebenaran ilmiah itu bersifat universal, objektif, dan bebas nilai. Hampir semua skripsi, tesis, maupun disertasi harus berpegangan pada kaidah-kaidah tersebut. Untuk memperoleh kebenaran itu perlu dilakukan pendekatan deduktif, yaitu dengan bertolak dari hal yang bersifat umum dan abstrak ke arah yang khusus dan konkrit, serta didasarkan pada teori-teori tertentu dengan prosedur yang baku. Untuk keperluan itu harus digunakan piranti (*tools*) yang bersifat nomotetik yaitu yang abstrak dan berlaku universal berupa angka-angka matematis atau lazim dikenal dengan statistik.

Tradisi ini dikenal sebagai paradigma positivis, dengan landasan berpikir: "kalau sesuatu itu ada, maka sesuatu itu mengandung besaran yang dapat diukur." (Eichelberger, 1989, h.4). Banyak di antara kita menganggap bahwa pernyataan itu masuk akal, sebab kalau kita tidak dapat mengukur dengan tepat, bagaimana kita dapat mengetahui hubungannya dengan variabel lain. Para positivis berpendapat bahwa peneliti adalah pengamat



objektif atas peristiwa yang ada di alam semesta, dimana peneliti tersebut tidak mempunyai pengaruh atau dampak terhadap peristiwa tersebut. Teori penguatan (*reinforcement theory*) oleh Skinner misalnya, merupakan rampatan dari percobaan laboratorik dengan merpati. Peneliti memberikan berbagai macam rangsangan kepada burung merpati yang dikurung, dan reaksi burung itu dicatat dan diulang hingga diperoleh atau terjadi peristiwa yang berlaku secara tetap. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, lahirlah kemudian teori yang mendasari dikembangkannya pengajaran terprogram, antara lain dalam bentuk "mesin pengajaran" (*teaching machine*).

Para penganut positivis yang setia memandang pengetahuan sebagai pernyataan mengenai keyakinan atau fakta yang dapat diuji secara empirik, dapat dikonfirmasi atau dapat ditolak. Variabel mengenai ciri manusia, seperti misalnya kemampuan berbahasa, dapat dinyatakan dalam bentuk istilah fisik yang dapat dihitung sebagaimana halnya dalam ilmu alam. Kemampuan membaca misalnya ditunjukkan dengan indikator perbendaharaan kata, gramatika, ejaan, dan pemahaman. Indikator ini kemudian dijabarkan secara kuantitatif dalam serangkaian instrumen yang hasilnya dapat dinyatakan dengan angka. Demikian pula motivasi belajar misalnya dijabarkan dalam indikator operasional keinginan, ketekunan, usaha, persaingan, dan sebagainya. Indikator operasional ini dijabarkan lebih lanjut dalam serangkaian instrumen yang dapat dikuantifikasikan. Oleh karena itu pendekatan positivis ini seringkali juga dikenal sebagai paradigma kuantitatif karena semua datanya perlu ditransfer dalam bentuk angka yang dapat dihitung.

Tabir positivistik ini telah begitu dominan dengan menutupi berbagai upaya untuk memperoleh kebenaran dengan melalui cara lain. Yang lebih parah bahkan dibuat pedoman untuk melakukan penelitian dengan format yang standar termasuk harus

adanya hipotesis dan pengujian atasnya. Pembakuan seperti ini mungkin dilakukan untuk mempermudah pengelolaan, tetapi juga dicurigai bahwa para pengambil keputusan yang menetapkan pedoman tersebut tidak peduli (*ignorance*) dengan berbagai pendekatan atau paradigma baru dalam memperoleh kebenaran ilmiah (atau barangkali tidak mempunyai pengetahuan mengenai paradigma baru tersebut, dan berusaha menutupi kekurangmampuan tersebut dengan berpegang pada tradisi?). Hal ini dapat diibaratkan sebagai panggung sandiwara dengan hanya satu layar pada latar belakangnya, atau bahkan layar atau tabir penutup panggung belum terbuka.

## Tabir Kebenaran Pascapositivistik

Sebenarnya telah cukup lama tabir kebenaran positivistik tersebut dikuak. Menurut Eichelberger (1989:2) tabir positivis itu telah mulai dikuak oleh kaum Sufi yang berpendapat bahwa: "Apa yang benar untukmu, adalah untukmu; dan apa yang benar untukku adalah untukku." Sejalan dengan pendapat para Sufi tersebut Francis Bacon (1561-1626) dan John Locke (1632-1704) mengembangkan pemikiran bahwa informasi empirik yang kita peroleh dari dunia sekitar kita adalah hal yang paling penting untuk membangun pengetahuan. Jadi sejak lebih kurang 300 tahun yang lalu telah terjadi perkembangan dalam membangun pengetahuan atau memperoleh kebenaran.

Salah satu paradigma baru dalam memperoleh kebenaran tersebut dipelopori oleh seorang matematikawan Jerman, Edmund Husserl (1859-1938), dengan pendekatan falsafi yang disebutnya fenomenologi (Eichelberger, 1989:5; Creswell, 1998:52). Dengan pendekatan ini maka penelitian perlu mengungkap makna yang sesungguhnya dari pengalaman dengan menggali unsur-unsur

dasar pengalaman yang dimiliki oleh sekelompok anggota masyarakat tertentu, atau bahkan seluruh kelompok manusia.

Pendekatan fenomenologis ini boleh dikatakan merupakan awal dari tumbuhnya paradigma pascaposivistik. Paradigma ini banyak digunakan dan dikembangkan oleh para sosiolog dan antropolog, kemudian diikuti oleh mereka yang berkecimpung dalam penelitian ilmu sosial lain, terutama yang berhubungan langsung dengan manusia. Kecuali pendekatan fenomenologik juga tumbuh pendekatan hermenetik (*hermeneutic*) yaitu pendekatan penafsiran atas naskah yang dilandasi oleh prasangka dan pemahaman awal (*prior knowledge*) mengenai suatu peristiwa atau situasi. Pendekatan hermenetik ini pada awalnya banyak digunakan oleh para agamawan, sejarawan, dan ahli hukum. Mereka ini menafsirkan apa yang ada dalam naskah (kitab suci, artefak, atau kitab undang-undang) sesuai masalah yang dihadapinya dengan membangun argumentasi sendiri.

Paradigma fenomenologik ini justru menggunakan akal sehat (*common sense*) yang oleh penganut positivis dianggap tidak/kurang ilmiah. Akal sehat ini mengandung makna yang diberikan oleh seseorang dalam menghadapi pengalaman dan kehidupannya sehari-hari. Jadi tidak semata-mata didasarkan pada data atau informasi yang diperoleh melalui penginderaan. Dalam paradigma ini suatu kebenaran ilmiah tidak dimulai dengan adanya sejumlah teori yang mendasari, namun secara induktif mengakumulasi pengalaman khusus menjadi umum, atau yang konkret menjadi abstrak, dan kemudian bahkan mengukuhkan pengalaman itu menjadi teori (teori membumi = *grounded theory*) yang bersifat holistik (meliputi segala sesuatu yang berkaitan dengan pengalaman yang bersangkutan). Kebenaran ilmiah menurut paradigma ini tidak bersifat nomotetik melainkan bersifat ideografik, yaitu mengungkap secara naratif dengan memberikan uraian rinci mengenai hakikat suatu objek

atau konsep. Kebenaran itu juga bersifat unik dan hanya dapat ditransfer bila kondisi dan situasinya sama atau tidak berbeda. Kebenaran ini sarat dengan nilai (*value loaded*).

Paradigma hermenetik, meskipun dapat dikatakan satu kategori dengan paradigma fenomenologik, mempunyai sejumlah ketentuan yang berbeda. Kebenaran ilmiah dalam paradigma ini tidak analitik maupun holistik, melainkan sintetik yaitu memadukan pendapat yang berlawanan (tesis dan antitesis). Kebenaran dinyatakan dalam bentuk interpretatif, yaitu penafsiran yang didasarkan pada keyakinan tertentu. Pendekatan yang dilakukan tidak berupa deduktif atau induktif, melainkan sinkretik, yaitu menggunakan berbagai pandangan dan praktek. Seorang pengacara dalam membela kliennya, tidak hanya menafsirkan hukum dari aspek legal saja (secara deduktif merinci pasal dalam perundangan), atau bertolak dari pengalaman saja (secara induktif membangun simpulan dari kasus), melainkan berusaha memasukkan aspek moral, sosial, dan politik, sehingga diharapkan dapat menjadi suatu keputusan jurisprudence tersendiri. Data dan informasi yang dikumpulkan tidak dari latar laboratorium maupun empirik, melainkan dengan cara empatik yaitu data yang diperoleh dengan membangun kepedulian dengan adanya getaran yang bermakna. Kebenaran diperoleh melalui penafsiran yang tidak memihak, meskipun dilandasi oleh prasangka dan adanya pengetahuan awal. Setiap pengacara akan bertolak dari azas praduga tidak bersalah sebagai suatu kebenaran. Dia berlindung dibalik azas ini tanpa "kelihatan" memihak kepada klien yang dibelanya. Kebenaran yang diusahakan adalah kebenaran yang dapat diterima oleh mereka yang berkepentingan. Kebenaran ini tidak bersifat bebas nilai.

Ketiga paradigma penelitian untuk memperoleh kebenaran ilmiah tersebut dapat dibandingkan dengan Tabel 1.



Tabel 1. Perbandingan Paradigma Penelitian

Positivistik	Fenomenologik	Hermenetik
Analitik	Holistik	Sintetik
Nomotetik	Ideografik	Interpretatik
Deduktif	Induktif	Sinkretik
Laboratorik	Empirik	Empatik
Pembuktian dengan logika	Pengukuhan pengalaman	Penafsiran tak memihak
Kebenaran universal	Kebenaran bersifat unik	Kebenaran yang diterima
Bebas nilai	Tidak bebas nilai	Tidak bebas nilai

Tabir kebenaran pasca positivistik ini masih belum lengkap, karena akhir-akhir ini telah berkembang perspektif ideologis baru, atau masih adanya tabir yang perlu diungkap lagi. Perspektif ideologis baru itu meliputi paradigma pasca modernis (*postmodernism*), paradigma kritis (*critical paradigm*), pendekatan feminis (*feminist approaches*), dan pendekatan konstruktivis. Paradigma baru ini pada dasarnya menganggap bahwa perkembangan ilmu tidak dapat dipisahkan dari nilai-nilai yang hidup dan berkembang dalam masyarakat. Seperti halnya pada paradigma pasca positivis, kebenaran dalam paradigma baru ini bersifat unik dan menekankan pada manusia sebagai makhluk yang mampu membangun pengetahuan sendiri yang tidak terlepas dari lingkungannya. Paradigma baru ini masih perlu dikaji dan dipelajari lebih dalam lagi untuk dapat disajikan.

## Simpulan

Teknologi pembelajaran hanya dapat diakui sebagai suatu disiplin keilmuan apabila memberikan kemungkinan untuk dilakukannya berbagai macam penelitian yang diselenggarakan dengan pendekatan yang bervariasi sesuai dengan perkembangan paradigma penelitian. Hasil penelitian tersebut akan menunjang dan memperkuat teknologi pembelajaran sebagai suatu disiplin keilmuan yang tidak bebas nilai.

Para calon teknolog pembelajaran hendaknya berusaha mencari kebenaran ilmiah dengan tidak terpaku pada tabir positivis. Hendaknya pertimbangan rasionalis tidak dijadikan satu-satunya pertimbangan dalam mencari kebenaran ilmiah, namun juga digunakan pertimbangan idealis, realis, konstruktivis, dan humanis. Sedangkan para teknolog pembelajaran yang telah berkarya, hendaknya selalu bersikap terbuka dan belajar terus mengikuti perkembangan mengenai hakikat ontologis teknologi pembelajaran dan pendekatan epistemologisnya untuk mengungkap kebenaran.

## Daftar Pustaka

- Creswell, John W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: choosing among the five traditions*. London: Sage Publications.
- Eichelberger, Tony R. (1989). *Disciplined inquiry: understanding and doing educational research*. New York: Longman Inc.

# Pendekatan dan Jenis Penelitian dalam Kajian tentang Teknologi Pembelajaran

Suwarsih Madya

## ABSTRAK

*Pengertian tentang hakikat teknologi pembelajaran akan sangat menentukan jenis dan cakupan kajian ilmiah tentang teknologi pembelajaran. Berbagai definisi tentang teknologi pembelajaran telah dikemukakan oleh para pakar. Teknologi pembelajaran adalah cara sistematis merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proses keseluruhan pembelajaran dari segi kompetensi-kompetensi spesifik sasaran, berdasarkan penelitian dalam pembelajaran dan komunikasi manusia dan memanfaatkan kombinasi sumberdaya manusia dan nonmanusia untuk menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif. Mengacu pada definisi tersebut, makalah ini akan berupaya mengidentifikasi cakupan wilayah kajian dan pendekatan/jenis penelitian untuk wilayah kajian yang berbeda. Artikel ini ditutup uraian tentang kriteria penentuan dan jenis penelitian dalam teknologi pembelajaran.*

## Pendahuluan

Penelitian dalam bidang apapun akan sangat dipengaruhi oleh paradigma yang digunakan tentang substansi yang diteliti. Sebagai contoh, ketika bahasa diyakini merupakan sekumpulan kebiasaan bertindak tutur lisan atau berujar oleh penutur aslinya, maka objek penelitiannya adalah ujaran-ujaran penutur asli yang dianalisis dari segi bunyi yang tertangkap oleh indera pendengaran untuk dilihat strukturnya dalam berbagai tingkat mulai dari tingkat fonim, monfem, kata, frasa, dan kalimat serta mencari makna berdasarkan perilaku-perilaku yang tertangkap indera saja. Pengertian tentang bahasa yang demikian jelas menjadi bukti pengaruh aliran behaviorisme dan strukturalisme. Akan tetapi, ketika keyakinan bergeser ke konsep bahwa bahasa adalah sistem beraturan yang memiliki struktur dalam dan struktur permukaan, maka objek penelitian pun bergeser. Peneliti tidak hanya menganalisis perilaku ujar yang tertangkap dengan indera tetapi lebih jauh dengan menggali makna yang ada dalam struktur tersebut. Analisis yang demikian memungkinkan ditemukannya persamaan struktur tetapi dengan perbedaan makna.

Demikian pula halnya yang terjadi dengan bidang teknologi pembelajaran. Banyak sekali pengertian tentang "teknologi pembelajaran". Ada pengertian yang terbatas pada penggunaan media yang lahir karena revolusi komunikasi beriringan dengan perubahan peran guru dan sumber belajar lainnya untuk mencapai tujuan instruksional. Tetapi ada juga pengertian yang komprehensif, yang mencakup keseluruhan aspek instruksional, mulai dari perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi. Dengan keyakinan yang sama bahwa pengertian akan mempengaruhi cakupan penelitian dan mungkin juga pendekatan dan jenis penelitian. Pembahasan dalam makalah ini dimulai dengan batasan tentang teknologi pembelajaran itu sendiri. Kemudian



# Pendekatan dan Jenis Penelitian dalam Kajian tentang Teknologi Pembelajaran

Suwarsih Madya

---

## ABSTRAK

*Pengertian tentang hakikat teknologi pembelajaran akan sangat menentukan jenis dan cakupan kajian ilmiah tentang teknologi pembelajaran. Berbagai definisi tentang teknologi pembelajaran telah dikemukakan oleh para pakar. Teknologi pembelajaran adalah cara sistematis merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proses keseluruhan pembelajaran dari segi kompetensi-kompetensi spesifik sasaran, berdasarkan penelitian dalam pembelajaran dan komunikasi manusia dan memanfaatkan kombinasi sumberdaya manusia dan nonmanusia untuk menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif. Mengacu pada definisi tersebut, makalah ini akan berupaya mengidentifikasi cakupan wilayah kajian dan pendekatan/jenis penelitian untuk wilayah kajian yang berbeda. Artikel ini ditutup uraian tentang kriteria penentuan dan jenis penelitian dalam teknologi pembelajaran.*

## Pendahuluan

Penelitian dalam bidang apapun akan sangat dipengaruhi oleh paradigma yang digunakan tentang substansi yang diteliti. Sebagai contoh, ketika bahasa diyakini merupakan sekumpulan kebiasaan bertindak tutur lisan atau berujar oleh penutur aslinya, maka objek penelitiannya adalah ujaran-ujaran penutur asli yang dianalisis dari segi bunyi yang tertangkap oleh indera pendengaran untuk dilihat strukturnya dalam berbagai tingkat mulai dari tingkat fonim, monfem, kata, frasa, dan kalimat serta mencari makna berdasarkan perilaku-perilaku yang tertangkap indera saja. Pengertian tentang bahasa yang demikian jelas menjadi bukti pengaruh aliran behaviorisme dan strukturalisme. Akan tetapi, ketika keyakinan bergeser ke konsep bahwa bahasa adalah sistem beraturan yang memiliki struktur dalam dan struktur permukaan, maka objek penelitian pun bergeser. Peneliti tidak hanya menganalisis perilaku ujar yang tertangkap dengan indera tetapi lebih jauh dengan menggali makna yang ada dalam struktur tersebut. Analisis yang demikian memungkinkan ditemukannya persamaan struktur tetapi dengan perbedaan makna.

Demikian pula halnya yang terjadi dengan bidang teknologi pembelajaran. Banyak sekali pengertian tentang "teknologi pembelajaran". Ada pengertian yang terbatas pada penggunaan media yang lahir karena revolusi komunikasi beriringan dengan perubahan peran guru dan sumber belajar lainnya untuk mencapai tujuan instruksional. Tetapi ada juga pengertian yang komprehensif, yang mencakup keseluruhan aspek instruksional, mulai dari perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi. Dengan keyakinan yang sama bahwa pengertian akan mempengaruhi cakupan penelitian dan mungkin juga pendekatan dan jenis penelitian. Pembahasan dalam makalah ini dimulai dengan batasan tentang teknologi pembelajaran itu sendiri. Kemudian

dilanjutkan untuk menengok apa yang telah terjadi dalam penelitian tentang teknologi pembelajaran dengan segala aspeknya. Dan akhirnya, makalah ditutup dengan pembahasan kriteria penentuan pendekatan dan penelitian tentang teknologi pembelajaran dalam konteks paradigma pendidikan yang baru.

## Penelitian tentang Teknologi Pendidikan

### 1. Batasan Teknologi Pembelajaran

Seperti yang telah disampaikan sebelumnya, banyak batasan tentang teknologi pembelajaran yang telah disodorkan oleh para ahli. Ada beberapa batasan yang dapat dikatakan sempit, tetapi ada batasan yang komprehensif dan terpadu, dan ada yang di antara keduanya. Berikut ini beberapa batasan sempit tentang teknologi pembelajaran

1. *The media born of the communication revolution which can be used for instructional purposes alongside the teacher, textbook, and blackboard (The Commission of Instructional Technology, dalam Aramsey & Dahl (1973) dan Gentry (1991)).*
2. *... it is defined as hardware-television, motion pictures, audiotapes and discs, textbooks, blackboards, and so on; essentially these are the implements and media of communication (Engler, dalam Gentry, 1991).*
3. *Instructional technology is made up of the things of learning, the device and the materials which are used in the processes of learning and teaching (Aramsey & Dahl, 1973: vii).*

Ketiga batasan tersebut menunjukkan bahwa pengertian tentang teknologi pembelajaran sangat terbatas pada perangkat keras. Namun definisi ini paling populer. Dengan pengertian yang demikian, seseorang yang ingin meningkatkan keberhasilan pembelajaran yang diampunya akan cenderung memikirkan perubahan perangkat keras yang dimanfaatkan. Sementara itu, peneliti terkait akan cenderung berupaya menemukan seberapa besar efek pemanfaatan media tertentu terhadap pembelajaran. Disamping pengertian sempit, berikut beberapa batasan teknologi pembelajaran yang lebih luas.

1. .. it is defined as a process by means of which we apply the research findings of the behavioural sciences to the problems of instruction. ... instructional technology is value free.
2. ... *the organized design and implementation of learning systems taking advantage of but not expecting miracles from modern communication methods, visual aids, classroom organization, and teaching methods.*

Kedua batasan tersebut telah mencakup rancangan dan implementasi dengan memanfaatkan metode komunikasi modern, metode mengajar, dan pengaturan kelas, serta alat bantu visual dalam upaya pemecahan masalah pembelajaran. Batasan ini jelas lebih luas daripada tiga batasan yang pertama karena pada batasan yang lebih luas rancangan dan implementasi sistem belajar menjadi pokoknya dan perangkat keras dimanfaatkan. Dengan batasan ini, peneliti akan mengkaji pembelajaran sebagai sistem dengan segala komponennya yang saling terkait.

Jangkauan pengertian yang lebih komprehensif dan terpadu tentang TP dapat dilihat dalam dua batasan berikut, tetapi batasan ini tidak populer.



- a. *... involves the application of systems, techniques, and aids to improve the process of learning. It is characterized by 4 features:*
  - *the definition of objectives to be achieved by the learner,*
  - *the application of principles of learning to the analysis and structuring of the subject matter to be learned,*
  - *the selection and use of the appropriate media for presenting material, and*
  - *the use of the appropriate methods of assessing student performance to evaluate the effectiveness of courses and materials.*
- b. *a systematic way of designing, carrying out, and evaluating the total process of learning and teaching in terms of specific objectives, based on research in human learning and communication and employing a combination of human and nonhuman resources to bring about more effective instruction.*

Kedua batasan tersebut sangat komprehensif dan terpadu. Batasan tersebut mencakup unsur perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi yang dilakukan secara sistematis terhadap keseluruhan proses pembelajaran. Perumusan dari segi tujuan khusus dilandasi penelitian dalam belajar dan komunikasi manusia serta memanfaatkan sumberdaya manusia dan non-manusia, yang semuanya ditujukan untuk meningkatkan keberhasilan pembelajaran. Satu butir penting yang layak dicatat dari batasan tersebut adalah bahwa keseluruhan perancangan yang sistematis bersama pelaksanaan dan evaluasi tersebut diarahkan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa tujuan akhir dari TP adalah peningkatan efektivitas pembelajaran, sedangkan hal-hal lain hanyalah sebagai

alat. Pengertian yang demikian jelas akan mempengaruhi cakupan dan pendekatan penelitian yang akan digunakan.

## **2. Perspektif Kesejarahan**

Untuk dapat memahami hal ikhwal penelitian dalam TP ada baiknya kita lihat status penelitian TP pada masa lal,u, khususnya yang ditulis oleh Hannafin (1985). Dalam Hannafin & Hannafin (1991), Hannafin menemukan bahwa ada tiga faktor utama yang mempengaruhi perkembangan penelitian TP sebelum tahun 1985, yaitu tradisi penelitian ilmu behaviour, identitas penelitian yang nirkokus, dan sikap bidang TP terhadap penelitian.

Tradisi dan standar penelitian yang telah dikembangkan dalam sains behaviour yang mencakup pelaksanaan penelitian bidang ilmu telah diterapkan dalam penelitian TP karena bidang TP pada hakikatnya berakar pada sains behaviour. Ukuran yang dipakai adalah yang berlaku dalam penelitian eksperimental. Dapat dikatakan bahwa bidang TP belum memiliki identitas intelektual tersendiri. Akibatnya, jumlah penelitian yang khas TP makin menurun. Identitas intelektual khas TP tidak muncul. Bidang TP masih tetap didominasi oleh penelitian eksperimental, meskipun sudah ada tawaran paradigma-paradigma lain. Misalnya, Driscoll (1984 dalam Hannafin & Hannafin (1991)) menawarkan 13 model penelitian TP, termasuk model etnografi, pengembangan teknik, dan efektivitas-biaya. Begitu kuatnya pengaruh dari tradisi sains behaviour, bidang TP menjadi makin dibentuk oleh *Research & Development* yang dihasilkan oleh peneliti di luar bidang ini.

Hal tersebut menyebabkan melemahnya identitas intelektual bidang TP. Tidak banyak yang ditulis tentang tema-tema khas TP. Sach (Hannafin & Hannafin 1991) mengemukakan bahwa hanya sedikit sekali tema-tema khas TP yang ditemukan dalam literatur,

dan relatif sedikit jumlah pakar TP. Bahkan di antara pakar-pakar yang telah diidentifikasi, beberapa sebenarnya pakar psikologi yang memiliki minat kuat terhadap TP, meskipun bukan minat utama ataupun eksklusif, misalnya David Ausubel, Rodert Gagne, dan Jeremy Bruner. Sach menyimpulkan bahwa para pakar jarang menyitir karya pakar TP sebelumnya. Identitas intelektual TP saat itu masih sangat lemah.

Sampai tahun 1985 para akademisi TP dapat dikatakan sebagai pemakai daripada pelaku penelitian karena berbagai alasan. Kurangnya penelitian TP merupakan akibat dari ketidakpedulian atau kekurangpahaman terhadap metode yang ada, tuntutan kompetitif, atau karena tidak adanya minat terhadap penelitian. Apapun alasannya, yang jelas baru sedikit pakar TP yang melakukan penelitian. Beberapa faktor telah memberikan andil pada keadaan ini, di antaranya kurangnya dukungan lembaga, besarnya beban mengajar, dan tuntutan layanan untuk program TP yang tidak proporsional terhadap program akademik lainnya. Faktor lainnya adalah kurangnya keahlian dalam merencanakan dan menerbitkan *Research & Development* yang asli.

Apa sebenarnya yang menjadi kendala bagi penelitian TP? Hannafin & Hannafin (1991) telah mengidentifikasi 3 kendala utama dalam penelitian TP: standar publikasi yang tersamar, peran yang sangat meluas dari program TP, dan kurangnya komitmen pada penelitian.

Hambatan pertama datang dari sikap penyunting publikasi, yang masih cenderung menghargai tradisi penelitian lama. Para penyunting masih menggunakan kriteria penelitian tradisional dalam penyuntingan sehingga penerimaan metode baru penelitian menjadi rendah. Akibatnya, sulit sekali penerbitan penelitian berparadigma baru terlaksana (Boice & Jones, (1984, dalam Hannafin & Hannafin, 1991). Selain itu, proses penyuntingan juga



dikawal oleh standar penerimaan penelitian behavioural tradisional. Para penyunting paling terkesan dengan model-model penelitian eksperimental sehingga mendorong pelaksanaan tradisi penelitian lama dan menghambat metode baru. Bahkan peneliti kualitatif frustrasi karena karyanya dipandang sebelah mata oleh penyunting.

Hambatan kedua berkenaan dengan melebarnya peranan TP. Masalah ini berkenaan dengan (1) pertumbuhan cepat bidang TP dan program yang mendukung pertumbuhan tersebut, serta (2) konsekuensi dari meluasnya peran TP terhadap identitas penelitian TP. Pertumbuhan yang sangat cepat dari bidang TP menciptakan keragaman minat, keahlian, dan upaya dalam bidang ini. Akibatnya, identitas intelektual bidang ini menjadi lemah karena tidak memiliki fokus yang tajam. Disamping itu, pemenuhan kebutuhan akan perancang instruksional didominasi oleh program sertifikasi sehingga upaya meningkatkan kegiatan penelitian berkurang. Memang ada juga program penelitian yang berhasil, tetapi ketidakadaan kaitan lintas program memperlemah upaya membangun fondasi empiris yang menyatukan bidang TP.

Hambatan ketiga adalah kurangnya komitmen pada penelitian yang tercermin dalam keengganan untuk mengalokasikan waktu, sumber daya, dan dana yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian bidang TP. Selain itu, adalah makin berkembangnya ketidakpedulian individu para sarjana TP untuk meneliti merupakan hambatan utama penelitian bidang TP. Jikapun ada dana dan sumber daya, tetapi setiap individu tidak peduli, semuanya akan sia-sia.

Bagaimana status penelitian menjelang 1990-an? Dari Hannafin dan Hannafin (1991) dapat disarikan butir-butir berikut. Tampaknya sedikit sekali, jika tidak boleh dikatakan tidak ada, kemajuan yang dicapai. Keragaman memang dapat menjadi kekuatan, tetapi pada saat yang sama juga menyodorkan



keterbatasan dalam kapasitas bidang TP untuk muncul sebagai disiplin ilmu. Keragaman menciptakan kendala lain, yaitu dalam menyusun agenda umum penelitian. Clark (1978) dan Clark & Snow (1975) menyatakan bahwa perspektif dan minat yang beragam dalam bidang TP memustahilkan penciptaan agenda penelitian yang mempersatukan. Selain itu, sedikit sekali minat pada penerbitan penelitian orisinal atau membaca penelitian teoretis atau dasar. Maka masuk akal jika hampir tidak ada publikasi penelitian dasar dalam bidang TP. Kebanyakan praktisi cenderung menerbitkan penelitian terapan (Hannafin, 1989).

Setelah menyortir perkembangan penelitian dalam bidang TP, Hannafin dan Hannafin (1991) sampai pada kesimpulan bahwa sudah waktunya untuk menerima kenyataan bahwa TP merupakan subset disiplin-disiplin lain, dan bukan disiplin ilmu yang mandiri. Kenyataan ini rupanya mendukung batasan TP secara komprehensif dan terpadu (butir b) yaitu

*a systematic way of designing, carrying out, and evaluating the total process of learning and teaching in terms of specific objectives, based on research in human learning and communication and employing a combination of human and non-human resources to bring about more effective instruction.*

Berdasarkan batasan tersebut, yang menjadi pokok adalah cara sistematis dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi keseluruhan proses pembelajaran.

Dengan demikian, penelitian TP hendaknya difokuskan pada cara sistematis tersebut dengan mempertimbangkan variasi karakteristik siswa dalam situasi dan kondisi yang berbeda pula. Butir ini akan dibahas lebih lanjut pada bagian berikut.

## 2. Penelitian-Penelitian TP dan Paradigmanya

Penelitian dalam bidang TP yang pernah dilakukan cenderung bersifat parsial, bila ditinjau dari kekomprehensifan batasan TP. Akibatnya, TP belum berhasil menjadi disiplin ilmu yang dikembangkan berdasarkan studi empiris beridentitas kuat. Penelitian-penelitian yang pernah dilakukan masih mengambil ruang lingkup terbatas yang menjadi bagian dari keseluruhan ruang lingkup TP. Berikut ini disajikan contoh-contoh penelitian TP dengan paradigmanya (Driscoll, 1991).

Seperti dapat dilihat dalam Tabel 1, penelitian-penelitian yang dicontohkan menggunakan model yang berbeda-beda dan memiliki topik sangat beragam. Masing-masing ditentukan oleh fokus penelitian yang bila dicermati merupakan bagian dari keseluruhan sistem instruksional. Akibatnya, peta penelitian TP tampak lebih seperti mozaik, belum merupakan bangunan yang kokoh.

Tabel 1. Contoh Penelitian TP dengan Paradigmanya

TP	Paradigma
1. Salisbury & Klein (1998); Studi tentang perbandingan diferensial pada pembelajaran verbal dan sikap dua strategi drill	Eksperimen
2. Hannafin (1983): Studi tentang efektivitas kinerja sistem instruksional yang secara empiris terverifikasi lawan pengajaran tradisional selama terganggu waktu 8 bulan	Kuasi-eksperimen

TP	Paradigma
3. Bangert, Kulik, & Kulik (1983): Meta-analisis tentang pendekatan berbasis-penguasaan terhadap pengajaran 4. Kulik & Kulik (1984): Meta-analisis tentang pewaktuan umpan balik dalam studi-studi tentang pembelajaran verbal 5. Klauer (1984): Meta-analisis tentang pengaruh tindak pra-pengajaran, seperti TIK, pertanyaan, dan arah pembelajaran, pada pembelajaran yang bertujuan dan aksidental	Meta-analisis
6. Baird & White (1982): Studi kasus yang di dalamnya diselidiki proses genetika pembelajaran dengan pemahaman 7. Allen (1986): Studi etnografi tentang manajemen kelas dari perspektif siswa	Studi kasus/etnografi
8. Hanson & Schutz (1978): Upaya penelitian dan pengembangan untuk menyelenggarakan, mengevaluasi, dan meningkatkan program instruksional berbasis	Evaluasi berbasis sistem



TP	Paradigma
penelitian	
9. Klein & Doughty (1980): Studi tentang evaluasi efektivitas biaya yang diterapkan pada program inovatif di perguruan tinggi	Efektivitas biaya
10. Tsang (1988): Review tentang studi biaya dalam pendidikan yang dilaksanakan di negara berkembang	
11. Keller (1987): Pengembangan model rancangan inovasi	Pengembangan model
12. Driskoll & Tessmer (1985): Pengembangan dan uji generator perangkat rasional untuk pengajaran dan uji konsep-konsep yang telah ditentukan	Pengembangan teknik
13. Smith & Wedman (1988): Penggunaan media baru untuk mengumpulkan data evaluasi formatif dari siswa: protokol membaca/berpikir keras	

Sumber: Driscoll (1991)

## Penelitian TP yang Beridentitas

Kesimpulan Hannafin dan Hannafin (1991) bahwa penelitian TP belum berhasil membangun TP menjadi disiplin ilmu yang beridentitas perlu dipikirkan secara serius. Pembentukan jati diri TP dapat dibangun dengan mengacu pada batasan TP secara

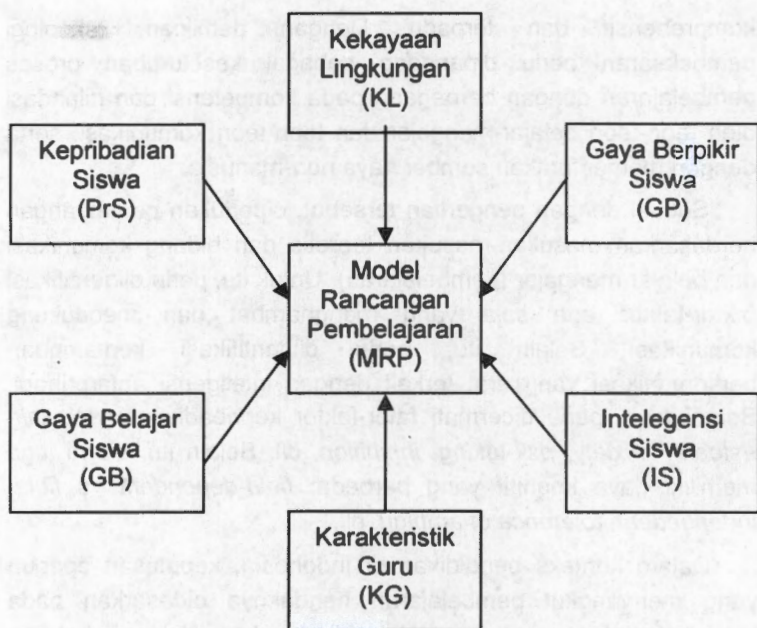


komprehensif dan terpadu. Dengan demikian, teknologi pembelajaran perlu dipandang sebagai keseluruhan proses pembelajaran dengan berpegang pada kompetensi dan dilandasi oleh teori-teori belajar-mengajar dan teori-teori komunikasi, serta dengan memanfaatkan sumber daya non-manusia.

Sesuai dengan pengertian tersebut, diperlukan pertimbangan berdasarkan masukan-masukan teoretis dari bidang komunikasi dan belajar-mengajar (pembelajaran). Untuk itu, perlu diidentifikasi faktor-faktor apa saja yang menghambat dan mendukung komunikasi. Selain itu, perlu diidentifikasi kemampuan berkomunikasi yang erat terkait dengan inteligensi antarpribadi. Selanjutnya, perlu dicermati faktor-faktor kepribadian siswa: *self-esteem*, *anxiety*, *risk-taking*, *inhibition*, dll. Selain itu, siswa juga memiliki gaya kognitif yang berbeda: *field-dependent* vs *field-independent*, *tolerance of ambiguity*, dll.

Dalam konteks pendidikan di Indonesia, keputusan apapun yang menyangkut pembelajaran hendaknya didasarkan pada ketentuan-ketentuan yang telah dirumuskan dalam Undang-Undang No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Pendidikan di Indonesia hendaknya memperlakukan siswa sebagai subjek (Pasal 1 butir 1) dalam konteks sosial-budaya Indonesia (Pasal 4 ayat 1) sehingga kebutuhan belajarnya yang khas Indonesia menjadi pertimbangan utama. Keunikan siswa hendaknya diberi perhatian yang layak.

Dengan tetap mengacu pada batasan TP tersebut, dapat diidentifikasi model-model rancangan instruksional dengan cara berikut. Model rancangan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Faktor-faktor yang Dipertimbangan dalam Merancang Sistem Pembelajaran

Karakteristik guru dan siswa diidentifikasi, dengan mengacu hasil penelitian bidang lain, misalnya psikologi. Dalam hal ini faktor kepribadian, gaya berpikir, gaya belajar, dan intelegensi. Faktor berikutnya yang perlu diidentifikasi adalah kekayaan lingkungan, jenis media yang tersedia, dan dukungan dari pimpinan. Untuk kepraktisan, digunakan dapat digunakan singkatan berikut: KL (kekayaan lingkungan), KS (kepribadian siswa), GP (gaya berpikir), GB (gaya belajar), IS (intelegensi siswa-multi), dan KG (karakteristik guru). Dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut dapat ditentukan beberapa model dan masing-masing model diteliti sebagai kesatuan, baik secara deduktif maupun induktif,

sampai ditemukan model yang relatif efektif untuk kelompok siswa tertentu di berbagai situasi pembelajaran. Masing-masing komponen ada variasinya sehingga perancang dapat menentukan penambahan angka untuk kode variasi. Misalnya, ada KL1 untuk lingkungan yang terdapat peralatan lengkap dan mutakhir, KL2 untuk lingkungan yang cukup lengkap, KL3 untuk lingkungan yang kurang lengkap, dan KL4 untuk lingkungan yang sangat minim.

Penelitian perancangan harus mencakup seluruh komponen. Dalam mencari model rancangan yang tepat untuk situasi dan kondisi tertentu perlu dilakukan melalui berbagai model penelitian, baik yang kuantitatif maupun kualitatif. Dengan memperlakukan perancangan, pelaksanaan, dan evaluasinya sebagai kesatuan utuh, maka identitas TP dapat dibangun.

Kombinasi karakteristik siswa dalam Model Rancangan Pembelajaran (MRP) harus selaras dengan hasil-hasil penelitian tentang belajar dan komunikasi manusia dalam bidang studi terkait. Apabila belum ada hasil penelitian, para pakar TP perlu mengidentifikasi kombinasi dalam mencari model yang tepat untuk kelompok siswa tertentu dengan karakteristik tertentu pula.

Model-model penelitian yang digunakan perlu beragam. Tetapi secara garis besar, perlu dilakukan upaya membangun disiplin ilmu TP melalui penelitian kuantitatif, deduktif, kualitatif, dan induktif (*grounded theory*) tertentu dengan fokus pada keseluruhan pelaksanaan rancangan instruksional. Model-model penelitian dapat disesuaikan dengan masalah yang telah dirumuskan. Untuk tujuan peningkatan pelaksanaan rancangan instruksional tertentu, dapat dilakukan penelitian tindakan kelas (atau PTK). Jika PTK ini dilakukan secara berkelanjutan, akan diperoleh data empiris yang membumi, yang pada akhirnya akan dapat memberikan andil pada upaya membangun disiplin ilmu TP.

Selanjutnya, karena bidang TP merupakan ilmu terapan, pengembangan kemampuan dan keterampilan guru dalam merancang, melaksanakan dan mengevaluasi keseluruhan proses pembelajaran yang menjadi tanggung jawabnya hendaknya berjalan seiring dengan pelaksanaan penelitian untuk tujuan pengembangan TP sebagai disiplin ilmu yang beridentitas kuat.

## Simpulan

Pada masa lalu, upaya membangun TP sebagai disiplin ilmu belum didukung dengan penelitian sehingga TP belum mampu berdiri sendiri sebagai disiplin ilmu. Hal ini disebabkan oleh kurang menyeluruhnya cara memandang TP. Tampaknya sudah saatnya para pakar mengubah paradigma TP dari pandangan parsial ke pandangan menyeluruh terpadu, yaitu memahami TP sebagai kesatuan proses mulai dari perancangan, pelaksanaan, sampai evaluasi dengan memanfaatkan semua teori yang relevan untuk mencapai penguasaan kompetensi yang dikehendaki. Dengan demikian, akan dapat dilahirkan model-model rancangan untuk kelompok peserta didik tertentu yang relatif konsisten efektivitasnya lintas ruang dan waktu.

## Daftar Pustaka

- Armsey, J.W. & Dahl, N.C. (1973). *An inquiry into the uses of instructional technology*. New York: the Ford Foundation.
- Driscoll, M.P. (1991). Paradigms for research in instructional systems. Dalam G.J. Anglin (Ed). *Instructional technology: Past, present, and future*. Englewood, Colorado: Libraries Unlimited, Inc.
- Gentry, C.G. (1991). Educational technology: A question of meaning. Dalam G.J. Anglin (Ed). *Instructional technology:*



*Past, present, and future*. Englewood, Colorado: Libraries Unlimited, Inc.

Hannafin, M.J. & Hannafin, K.M. (1991). The status and future of research in instructional design and technology revisited. Dalam G.J. Anglin (Ed). *Instructional technology: Past, present, and future*. Englewood, Colorado: Libraries Unlimited, Inc.

past, present and future. Englewood, Colorado: Barnes  
Publishing Inc.  
Hartshorn, M. & Hartshorn, K.M. (1991). The status and future of  
research in instructional design and technology. *Journal of  
Instructional Development* (Ed). Instructional Technology: Past,  
present and future. Englewood, Colorado: Barnes Publishing  
Inc.

# **Studi Eksperimen tentang Pemanfaatan Internet untuk Kegiatan Belajar Remedial di Sekolah Menengah Umum di Jakarta**

WBP Simanjuntak  
Sudirman Siahaan

---

## **ABSTRAK**

*Tujuan dari penelitian eksperimental ini adalah untuk mengembangkan model pemanfaatan Internet untuk belajar remedial pada pelajaran bahasa Inggris dan kimia di SMU. Eksperimen ini dilaksanakan di SMU BPK Penabur, SMUK 7, dan SMUN 8. Sebelum studi eksperimental ini dilaksanakan, guru-guru pada mata pelajaran kimia dan bahasa Inggris mendapat pelatihan mengenai pembelajaran online. Masing-masing terdiri dari 20 siswa yang dipilih berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.*

*Hasil studi experimental ini memang belum dapat digunakan sebagai rekomendasi final. Untuk itu penelitian atau studi lanjutan mengenai hal ini harus terus dilakukan.*

## Pendahuluan

Pendidikan terbuka/jarak jauh telah berkembang sedemikian rupa, tidak hanya di negara-negara maju tetapi juga di negara-negara yang sedang berkembang. Berbagai kemajuan teknologi komunikasi dan informasi memberikan kontribusi yang sangat berarti bagi perkembangan pendidikan terbuka/jarak jauh. Pendidikan terbuka/jarak jauh merupakan salah satu alternatif pendidikan yang semakin banyak dibutuhkan di Indonesia. Mengapa? Karena model pendidikan terbuka/jarak jauh dapat menjadi solusi bagi masyarakat yang menghadapi kendala untuk mendapatkan pendidikan konvensional.

Pendekatan belajar jarak jauh (BJJ) tidak hanya diterapkan pada pendidikan orang dewasa tetapi juga pada pendidikan anak-anak. Penerapan pendekatan BJJ tidak hanya ditujukan untuk peningkatan kemampuan profesional (*professional development*) melalui berbagai jenis lembaga pendidikan dan pelatihan (Diklat) tetapi juga untuk pengembangan karakter (*character building*) melalui lembaga pendidikan persekolahan. Beberapa contoh dapat dikemukakan, seperti: penataran guru, pelatihan manajemen, Diklat Jarak Jauh Bidan, dan kegiatan pembelajaran yang diselenggarakan oleh SLTP Terbuka, SMU Terbuka, dan Universitas Terbuka.

Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi, khususnya teknologi komputer internet sangat cepat merambah ke berbagai aspek kehidupan manusia terutama yang tinggal di daerah perkotaan. Dengan bantuan komputer memungkinkan seseorang dapat bekerja lebih cepat. Melalui pemanfaatan internet, seseorang dapat bekerja secara lebih efisien, misalnya meminimalkan penggunaan kertas atau bahkan tanpa kertas (*paperless*) dan tidak lagi harus secara fisik datang ke tempat kerja untuk bekerja. Manusia kini dapat bekerja di rumah dan



menyampaikan hasil pekerjaan atau pelaksanaan tugasnya dari rumah kepada atasannya melalui fasilitas internet, tidak perlu lagi harus datang ke kantor setiap hari untuk bekerja. Tidak lagi harus mengalami kemacetan lalu lintas yang tidak hanya menyita waktu tetapi juga melelahkan dan membosankan.

Kemajuan teknologi internet ini juga telah mulai banyak dimanfaatkan oleh berbagai lembaga pendidikan dan pelatihan. Di lingkungan lembaga pendidikan sekolah, pengadaan komputer untuk SLTA terus dilakukan, baik melalui Departemen Pendidikan Nasional maupun Pemerintah Daerah atau juga melalui Yayasan Pendidikan Swasta. Dengan demikian, jumlah SLTA yang telah dilengkapi dengan lab komputer terus meningkat. Sekolah-sekolah yang telah dilengkapi ataupun melengkapi dirinya dengan perangkat komputer secara bertahap telah melengkapi dirinya juga dengan fasilitas *Local Area Network* (LAN) dan koneksi internet (*internet connectivity*). Ada satu pertanyaan yang menantang untuk diteliti dalam kaitan ini, yaitu "Sudah sejauh mana sekolah memanfaatkan fasilitas komputer yang telah dimilikinya untuk menunjang peningkatan kualitas pembelajaran?"

Dari hasil studi peninjauan tentang kemungkinan pemanfaatan internet untuk kegiatan pembelajaran di daerah Jabotabekpok, diketahui bahwa (1) masih sedikit jumlah SLTA yang telah dilengkapi dengan fasilitas LAN, (2) perangkat komputer yang telah dimiliki SLTA pada umumnya masih digunakan terbatas untuk kepentingan belajar dengan menggunakan komputer (*word processing, excel, power point*). Masih sangat sedikit sekolah yang telah menggunakan perangkat komputer dan fasilitas internet untuk kepentingan kegiatan pembelajaran (Siahaan, 2002).

Di samping itu, dari hasil Evaluasi Belajar Tahap Nasional (EBTANAS) yang diselenggarakan setiap tahun diketahui bahwa prestasi belajar siswa SLTA untuk mata pelajaran IPA,

matematika, dan bahasa Inggris masih relatif rendah atau memprihatinkan. Sehubungan dengan kondisi yang demikian ini, berbagai upaya terus dilakukan, misalnya dengan menyempurnakan kurikulum, menatar para guru termasuk guru mata pelajaran IPA, matematika, dan bahasa Inggris, menggalakkan penulisan dan pencetakan buku-buku pelajaran, mengadakan berbagai fasilitas pembelajaran, seperti lab IPA, lab bahasa, dan berbagai media pembelajaran lainnya.

Berangkat dari hasil studi peninjauan tersebut di atas dan juga hasil EBTANAS, maka dipandang penting untuk melaksanakan studi eksperimen tentang pemanfaatan internet untuk belajar remedial pada mata pelajaran Kimia dan bahasa Inggris di Sekolah Menengah Umum (SMU).

Internet sangat erat terkait dengan dunia pendidikan, sebagaimana yang terjadi di berbagai universitas dan lembaga penelitian. Jaringan elektronik dikembangkan untuk berbagi informasi tentang hasil-hasil penelitian di kalangan sesama ilmuwan dan para ahli dan sekaligus juga untuk kepentingan melakukan akses ke perpustakaan, sekolah, dan perguruan tinggi di seluruh penjuru dunia (Uimonen, 2002). Dikemukakan juga bahwa internet memungkinkan dikembangkannya berbagai metode pengajaran alternatif melalui kelas maya (*virtual class*) dan pendidikan jarak jauh sehingga memberikan kesempatan lebih luas bagi lebih banyak orang untuk mendapatkan layanan pendidikan.

Pemanfaatan internet dalam kegiatan pembelajaran telah dirintis di beberapa Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA). Dari hasil studi yang dilaksanakan oleh Anne Lies Ranti dkk. dikemukakan bahwa (1) hanya 20% dari para siswa yang menemui hambatan/kesulitan untuk melakukan akses informasi melalui internet, dan (2) 25% siswa lainnya menemui hambatan/kesulitan dalam mengirimkan tugas-tugas yang telah

mereka kerjakan melalui internet kepada gurunya. Salah satu rekomendasi studi adalah bahwa strategi belajar jarak jauh untuk pelajaran bahasa Inggris melalui internet dapat diterapkan untuk mata pelajaran lainnya. Hanya saja ada satu prasyarat yang harus dilakukan sebelum pembelajaran melalui internet dimulai, yaitu pelatihan pemanfaatan internet itu sendiri. Pelatihan inilah yang akan membantu mempermudah para siswa belajar melalui internet.

Internet dapat menjangkau para siswa yang tidak mungkin hadir setiap hari untuk mengikuti pelajaran di kelas karena diakibatkan oleh jarak geografis atau juga karena cacat tubuh. Inilah salah satu manfaat utama dari internet yang digunakan untuk pendidikan jarak jauh. Selain itu, kegiatan belajar melalui Internet memberikan kenyamanan kepada para siswa karena mereka tidak perlu hadir secara fisik mengikuti pelajaran dalam kelas. Selain kenyamanan, maka belajar melalui internet memungkinkan para siswa bekerja/belajar sendiri sesuai dengan kemampuan/kecepatan belajarnya.

Potensi lain dari pemanfaatan Internet adalah bahwa penyampaian umpan balik jauh lebih cepat jika dibandingkan dengan kursus korespondensi atau pendidikan tradisional bagi orang dewasa. Dalam kegiatan pembelajaran yang berbasis web, *e-mail* secara universal paling banyak dimanfaatkan untuk melakukan interaksi antara guru/instruktur dengan para siswa atau bahkan antarsiswa sendiri. Satu hal lainnya yang juga perlu diingat adalah bahwa menciptakan kelas belajar yang berbasis web tidaklah semahal menyelenggarakan program pendidikan orang dewasa yang bersifat tradisional (sumber dari Internet: *Discussion: How On-line Courses are Developed*).

Internet bukan merupakan tantangan baru di bidang penyajian, tetapi sekaligus juga memungkinkan dikembangkannya bentuk-bentuk penyajian yang bersifat inovatif, di samping

komunikasi yang bersifat internal dan eksternal. Internet telah berkembang sangat pesat dan kehadiran internet semakin dirasakan penting di bidang multimedia dan pembelajaran elektronik. Internet dapat dirancang untuk berbagai kepentingan di lingkungan institusi pendidikan karena melalui internet dapat diakses berbagai bentuk penyajian yang bersifat inovatif dan siap dimanfaatkan, baik untuk memenuhi kepentingan relasi publik maupun untuk kepentingan publikasi.

Semua alat-alat belajar dan bentuk-bentuk interaksi yang dijumpai di kelas tradisional dapat juga dijumpai dalam "kelas maya" (*Virtual classroom*). Dalam kaitan ini, kegiatan dan interaksi dimediasi oleh piranti lunak komputer dan *internet browsers*, yang dapat berfungsi sebagai pengganti interaksi tatap muka. Perkembangan global telah memungkinkan akses ke internet menjadi lebih mudah dan biaya transmisi informasi menurun seiring dengan menurunnya harga piranti lunak. Dengan demikian, pembelajaran melalui internet merupakan kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan jaringan sebagai metode penyampaian, interaksi, dan fasilitasi serta didukung oleh berbagai bentuk layanan belajar lainnya (Brown, 2000).

Kesuksesan seseorang belajar di kelas maya sangat tergantung pada kemandirian seseorang dalam belajar. Model pembelajaran seperti ini akan membiasakan siswa mencari sendiri informasi dan berbagai sumber belajar (*learning resources*) dan tidak lagi harus menunggu diberikan oleh guru. Karena itulah *e-learning* identik dengan *resource-based learning* atau belajar berbasis sumber. Siswa yang tidak memiliki motivasi belajar yang tinggi atau yang kurang terampil menggunakan internet akan mengalami kegagalan.

Pembelajaran melalui internet sangat potensial untuk membuat proses belajar lebih efektif sebab peluang siswa untuk berinteraksi dengan guru, teman, maupun bahan belajarnya



terbuka lebih luas. Siswa dapat berkomunikasi dengan gurunya kapan saja, yaitu melalui *e-mail*. Demikian juga sebaliknya. Sifat komunikasinya bisa tertutup antara satu siswa dengan guru atau bahkan bersama-sama melalui papan buletin. Komunikasinya juga masih bisa dipilih, yang secara serentak atau tidak.

Melalui pembelajaran yang memanfaatkan Internet, para siswa dimungkinkan untuk tetap dapat belajar sekalipun tidak hadir secara fisik di dalam kelas. Kegiatan belajar siswa menjadi sangat fleksibel, karena dapat disesuaikan dengan ketersediaan waktunya. Kegiatan pembelajaran terjadi melalui interaksi siswa dengan sumber belajar yang tersedia dan dapat diakses dari Internet. Fleksibilitas kegiatan pembelajaran dimungkinkan terjadi melalui pemanfaatan Internet. Dalam kaitan ini, tidak diperlukan adanya tambahan perangkat lunak apapun di komputer yang digunakan siswa, asal komputer tersebut sudah dilengkapi dengan fasilitas koneksi ke Internet.

Kemajuan di bidang Internet terus meningkat dengan adanya program PT Pos Indonesia yang menyediakan fasilitas akses Internet kepada masyarakat luas di 116 kota di seluruh Indonesia (Hardhono, 2002). Selain itu, masyarakat juga sudah mulai turut berperanserta dalam penyediaan fasilitas akses Internet melalui pendirian berbagai Warung Internet (Wamnet). Demikian juga halnya dengan perguruan tinggi yang ada di daerah kabupaten/kota telah turut mewarnai perkembangan/kemajuan di bidang Internet sehingga mempercepat peningkatan jumlah anggota masyarakat yang "melek Internet".

Perkembangan di bidang teknologi komputer dan internet ini telah turut mendorong sekolah melengkapi dirinya dengan lab komputer dan sambungan Internet serta Jaringan Area Lokal (*Local Area Network* atau LAN). Dengan fasilitas yang demikian ini, peserta didik memperoleh kemudahan mengakses internet guna mendapatkan berbagai informasi yang dapat meningkatkan

tingkat penguasaan mereka terhadap materi pelajaran yang diterima di sekolah.

Sehubungan dengan pemanfaatan Internet di kalangan siswa Sekolah Lanjutan, Pusat Pengembangan Bahasa Asia Tenggara atau SEAMEO *Regional Language Center* (SEAMEO RELC) yang berkedudukan di Singapura, telah memprakarsai suatu eksperimen tentang pemanfaatan Internet untuk para peserta didik SLTP/SLTA se-Asia Tenggara mulai tahun 1997. Tujuannya adalah (1) *to provide opportunities for students to develop self-expression in the English language* dan (2) *to promote understanding and goodwill among young people in the Southeast Asia* (SEAMEO Secretariat, 1999).

Melalui penggunaan piranti lunak tertentu dalam kegiatan pembelajaran melalui Internet, seorang guru dapat mengontrol aktivitas belajar siswa. Bahkan guru juga dapat memonitor kegiatan belajar siswanya, seperti kapan siswa mempelajari materi pelajaran, bagian-bagian yang dipelajari, banyaknya waktu yang digunakan, serta frekuensi mempelajari ulang topik yang sama. Di samping itu, seorang guru juga dapat memantau apakah siswanya telah mengerjakan soal-soal latihan setelah mempelajari topik tertentu. Kemudian, guru juga dapat mengoreksi jawaban siswa dan menginformasikan skor yang diperoleh.

Secara umum, studi ini bertujuan untuk mengembangkan satu model pemanfaatan Internet bagi kepentingan belajar remedial sebagai salah satu upaya membantu para siswa Sekolah Menengah Umum (SMU) meningkatkan prestasi belajarnya. Secara khusus, studi eksperimental ini bertujuan untuk:

1. mengembangkan satu model program remedial mengenai mata pelajaran Kimia (IPA) dan bahasa Inggris melalui pemanfaatan internet;
2. mendorong para siswa SMU menggunakan Internet dalam kegiatan belajar remedial;

3. memotivasi para siswa SMU berbagi kesulitan belajar yang dihadapi dan mencari solusinya;
4. mengemas materi belajar remedial elektronik yang bersifat interaktif melalui penggunaan WebCT yang memungkinkan materi untuk dapat diakses oleh siswa kelompok eksperimental; dan
5. menilai pelaksanaan proses eksperimen guna menentukan hasil-hasil eksperimen.

Pentingnya/manfaat studi eksperimen ini dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. para pengambil kebijakan dapat memanfaatkan hasil studi untuk melakukan upaya peningkatan prestasi belajar siswa melalui pemanfaatan Internet;
2. SEAMEO SEAMOLEC dapat menggunakan hasil studi untuk mengembangkan suatu model pemanfaatan internet dalam belajar remedial di SMU;
3. para guru SMU menjadi berkurang beban mengajarnya karena fungsi utamanya telah bergeser, yaitu menyajikan bahan belajar remedial melalui Internet;
4. para guru SMU, peneliti, dan ahli dari berbagai disiplin ilmu dapat memanfaatkan hasil studi untuk diterapkan pada disiplin ilmu mereka masing-masing; dan
5. para siswa SMU dapat memecahkan kesulitan-kesulitan belajar mereka kapan saja dengan cara mendiskusikannya bersama guru dan sesama siswa melalui Internet.

Untuk kepentingan pelaksanaan studi eksperimental ini dipilih 2 (dua) SMU di Jakarta, yaitu satu SMU swasta (SMUK-7 Penabur) dan SMU negeri (SMUN-8). Kedua SMU ini telah memenuhi kriteria yang ditetapkan, yaitu: 1) tersedianya fasilitas sambungan Internet (*internet facility and connectivity*); 2)



tersedianya fasilitas jaringan lokal (*Local Area Network*); 3) tersedianya lab komputer yang dapat menampung 20 siswa; dan 4) adanya kesediaan dan dukungan dari pengelola sekolah untuk berperan serta dalam kegiatan eksperimen.

Sedangkan untuk siswanya, dari masing-masing sekolah diambil 20 siswa (10 siswa putra dan 10 siswa wanita). Dengan demikian, jumlah keseluruhan siswa yang menjadi kelompok kontrol sebanyak 20 orang dan demikian juga dengan kelompok eksperimen. Dalam pelaksanaan, terjadi perubahan jumlah siswa, yaitu untuk Kelompok Kontrol terdapat 28 siswa dan untuk Kelompok Eksperimen terdapat 24 siswa.

Kriteria yang ditetapkan untuk menyeleksi siswa yang akan berfungsi sebagai Kelompok Eksperimen (*Experimental Group*) adalah:

1. membutuhkan kegiatan belajar remedial untuk mata pelajaran Kimia dan bahasa Inggris;
2. familiar dengan pemanfaatan fasilitas Internet;
3. tidak mempunyai kendala finansial, psikologis, dan narkoba;
4. usia sekolah SMU; dan
5. mendapatkan persetujuan dan dukungan dari orang tua untuk berpartisipasi dalam kegiatan eksperimen.

Kriteria yang ditetapkan untuk memilih 20 siswa yang berfungsi sebagai Kelompok Kontrol (*Control Group*) adalah:

1. berasal dari kedua sekolah yang dijadikan sebagai tempat eksperimen,
2. membutuhkan kegiatan belajar remedial untuk mata pelajaran Kimia dan bahasa Inggris;
3. siswa yang sudah familiar dengan penggunaan fasilitas Internet;
4. tidak mempunyai kendala finansial, psikologis, dan narkoba;
5. usia sekolah SMU; dan



6. mendapatkan persetujuan dan dukungan dari orang tua untuk berpartisipasi dalam kegiatan eksperimen.

Guru yang berperan serta dalam kegiatan studi eksperimen ini terdiri dari satu orang guru Kimia dan satu orang lagi guru bahasa Inggris. Namun untuk kelancaran pelaksanaan studi, kedua guru ini melakukan kerjasama dengan guru mata pelajaran sejenis di sekolahnya masing-masing. Kriteria yang ditetapkan untuk memilih guru untuk berperanserta dalam kegiatan studi eksperimentasi adalah guru yang bersedia untuk:

1. berperanserta dalam keseluruhan kegiatan studi eksperimen;
2. mengikuti pelatihan yang dibutuhkan;
3. melaksanakan seluruh kegiatan sesuai dengan tuntutan eksperimen; dan
4. menyampaikan laporan tentang pelaksanaan studi eksperimen.

Tugas-tugas guru Kimia dan bahasa Inggris yang berpartisipasi dalam eksperimen ini adalah:

1. menganalisis "masalah belajar" siswa untuk ditetapkan sebagai bahan belajar remedial mata pelajaran Kimia dan bahasa Inggris dalam bentuk program *online*;
2. mengembangkan instrumen *pre-test* atau *post-test* untuk keperluan eksperimen;
3. melakukan *pre-test* dan *post-test* terhadap siswa-siswa yang terpilih untuk mengikuti kegiatan "kelompok eksperimen" dan "kelompok kontrol";
4. memonitor dan mengevaluasi kegiatan-kegiatan siswa dalam kaitannya dengan kegiatan eksperimen;
5. membantu dan memfasilitasi para siswa dalam kegiatan-kegiatan eksperimen; dan
6. menulis laporan kegiatan eksperimen.

Sampel siswa dan guru yang telah berperanserta dalam kegiatan eksperimen ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Nama Sekolah, Jumlah Siswa dan Guru yang berperan serta dalam Kegiatan Eksperimen

No	Nama Sekolah	Kelompok Kontrol		Kelompok Eksperimen		Guru	
		Perempuan	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	Kimia	Bahasa Inggris
1.	SMUN -8	7	7	6	6	1	-
2.	SMUK-7 Penebur	7	7	6	6	-	1
Total		14	14	12	12	1	1

Ada dua variabel studi yang digunakan, yaitu (1) variabel independen (bebas) dan variabel dependen (terikat). Variabel bebas dalam eksperimen ini adalah: (1) bahan belajar remedial yang dikemas ke dalam Internet, (2) interaksi kegiatan belajar melalui Internet, dan (3) kesediaan menggunakan internet. Sedangkan yang menjadi variabel dependen (terikat) adalah prestasi belajar siswa di bidang mata pelajaran Kimia dan bahasa Inggris.

Instrumen yang digunakan di dalam studi eksperimen ini terdiri atas (1) *pre-test* and *post-test*, (2) pedoman observasi untuk penyelenggaraan pemanfaatan bahan belajar remedial melalui Internet, dan (3) pedoman wawancara.

Hasil *pre-test* dan *post-test* dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dianalisis untuk melihat atau membandingkan perolehan dari masing-masing siswa. Analisis data dilakukan dengan bantuan komputer melalui program SPSS.

Studi eksperimen ini mengajukan 2 hipotesis nihil dengan masing-masing hipotesis alternatifnya. Kedua hipotesis ini masing-masing adalah untuk mata pelajaran bahasa Inggris dan Kimia.

*Bahasa Inggris:*

- $H_0$  : Tidak ada perbedaan prestasi belajar remedial siswa SMU untuk mata pelajaran bahasa Inggris melalui pemanfaatan Internet dan dengan tatap muka.
- $H_1$  : Prestasi belajar remedial siswa SMU untuk mata pelajaran bahasa Inggris melalui pemanfaatan Internet lebih tinggi dibandingkan dengan prestasi belajar remedial siswa secara tatap muka.

*Kimia:*

- $H_0$  : Tidak ada perbedaan prestasi belajar remedial siswa SMU untuk mata pelajaran Kimia melalui pemanfaatan Internet dan dengan tatap muka.
- $H_1$  : Prestasi belajar remedial siswa SMU untuk mata pelajaran Kimia melalui pemanfaatan Internet lebih tinggi dibandingkan dengan prestasi belajar remedial siswa secara tatap muka.

## Temuan dan Pembahasan

### **Analisis Data Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol Mata Pelajaran Bahasa Inggris**

Berikut ini adalah hasil analisis statistik dari "Kelompok Eksperimen" dan "Kelompok Kontrol" untuk mata pelajaran bahasa Inggris.

1. Berdasarkan hasil analisis signifikansi perbedaan mean antara *pre-test* dan *post-test* nilai "remedial" pelajaran bahasa

Inggris Kelompok Eksperimen diperoleh nilai T-hitung = -4.655 dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 0.001$ . Karena nilai ini jauh di bawah batas penolakan signifikansi  $\alpha = 0.005$ , maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan sebagai konsekuensinya hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima. Terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mengikuti program remedial bahasa Inggris. Hasil *post-test* naik secara meyakinkan dibandingkan dengan hasil *pre-test* pada penggunaan internet dengan akses WebCT.

2. Berdasarkan hasil analisis signifikansi perbedaan mean antara *pre-test* dan *post-test* nilai "remedial" Pelajaran Bahasa Inggris Kelompok Kontrol diperoleh nilai T-hitung = -5.078 dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 0.001$ . Karena signifikansi T-hitung, jauh lebih kecil dari batas penolakan 0.005, maka  $H_0$  ditolak dan sebagai konsekuensinya  $H_1$  diterima. Terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mengikuti program remedial Bahasa Inggris pada Kelompok Kontrol tanpa menggunakan internet. Hasil *post-test* (sesudah program remedial) naik secara meyakinkan dibandingkan dengan hasil *pre-test* sebelum program remedial.
3. Berdasarkan hasil signifikansi perbedaan mean antara *post-test* Kelompok Eksperimen dengan *post-test* Kelompok Kontrol pada pengajaran remedial pelajaran bahasa Inggris diperoleh nilai T-hitung = - 0.739 dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 0.475$ . Karena signifikansi T-hitung jauh lebih besar dari batas penolakan  $\alpha = 0.05$ , maka  $H_0$  diterima atau  $H_1$  ditolak. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil *post-test* Kelompok Eksperimen pelajaran remedial dengan menggunakan Internet dengan hasil belajar *post-test* Kelompok Kontrol tanpa menggunakan Internet.



### Analisis Data Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol Mata Pelajaran Kimia

Berikut ini adalah hasil analisis statistik dari "Kelompok Eksperimen" dan "Kelompok Kontrol" untuk mata pelajaran Kimia.

1. Berdasarkan hasil analisis signifikansi perbedaan mean antara *pre* dan *post-test* nilai remedial pelajaran kimia kelompok eksperimen terlihat bahwa nilai *T*-hitung = -1.337 dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 0.214$ . Mengingat Nilai *t*-tabel adalah 2.3646 dan karena *T*-hitung (-1.337) < *t*-tabel (= 2.3646), maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima. Sebagai konsekuensinya  $H_1$  ditolak. Simpulannya tidak ada perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mengikuti program remedial pelajaran kimia dengan menggunakan internet dengan akses WebCT.
2. Hasil analisis memperlihatkan bahwa nilai *T-test* perbedaan kedua mean nilai *pre-test* dengan *post-test* adalah  $t = -0.530$  dengan signifikansi  $\alpha = 0.605$ . Nilai probabilitas hitung ( $\alpha = 0.605$ ) > 0.05. Dengan demikian,  $H_0$  diterima dan sebagai konsekuensinya  $H_1$  ditolak. Simpulannya, tidak ada perbedaan nilai *pre-test* dengan *post-test* program remedial pelajaran Kimia pada kelompok kontrol tanpa menggunakan Internet.
3. Hasil analisis perbedaan signifikansi mean *post-test* antara Kelompok Eksperimen yang menggunakan Internet dengan Kelompok Kontrol tanpa menggunakan Internet pada program remedial pelajaran kimia, dapat memperlihatkan bahwa mean *post-test* Kelompok Eksperimen 5.80 sedangkan mean *post-test* Kelompok Kontrol = 5.10. Korelasi antara mean *post-test* Kelompok Eksperimen dengan *post-test* kelompok kontrol adalah  $r = -0.344$  dengan signifikansi pada  $\alpha = 0.330$ . Artinya kedua mean tersebut tidak berkorelasi satu sama lain.

4. Hasil analisis signifikansi perbedaan mean antara *post-test* kelompok eksperimen dengan *post-test* kelompok kontrol pada pengajaran remedial pelajaran Kimia memperlihatkan bahwa nilai T-hitung = 0.664 dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 0.523$ . Karena signifikansi T-hitung jauh lebih besar dan batas penolakan  $\alpha = 0.05$ , maka  $H_0$  diterima. Sebagai konsekuensinya,  $H_1$  ditolak. Simpulannya tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil *post-test* pelajaran remedial yang menggunakan Internet dengan hasil belajar *post-test* kelompok kontrol tanpa menggunakan Internet pada pelajaran kimia. Dengan kata lain, penyelenggaraan kegiatan belajar remedial dengan menggunakan Internet atau tanpa menggunakan Internet sama-sama tidak berhasil meningkatkan nilai atau prestasi belajar siswa.

## Simpulan dan Rekomendasi

Ada beberapa simpulan yang dapat dikemukakan sebagai hasil dari analisis data yang telah dilakukan.

1. Dari hasil Kelompok Eksperimen terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mengikuti program remedial Bahasa Inggris. Hasil *post-test* naik secara meyakinkan dibandingkan dengan hasil *pre-test* pada penggunaan Internet dengan akses WebCT. Demikian juga Kelompok Kontrol, terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mengikuti program remedial bahasa Inggris pada Kelompok Kontrol tanpa menggunakan Internet.

Hasil *post-test* (sesudah program remedial) naik secara meyakinkan dibandingkan dengan hasil *pre-test* sebelum program remedial. Mengapa hasil "pelajaran remedial" bahasa Inggris melalui "Internet" dan "tanpa Internet" sama

saja? Barangkali memang tidak ada perbedaan yang berarti atau apakah hasil tersebut dikarenakan kondisi-kondisi tertentu, misalnya, bahan belajar remedial dikemas/disajikan cukup bagus sehingga siswa yang mempelajarinya melalui internet maupun tidak, hasilnya sama atau tidak jauh berbeda.

2. Dari mata pelajaran Kimia, pada Kelompok Eksperimen tidak ada perbedaan hasil belajar siswa (hampir tidak ada *gain* nilai) sebelum dan sesudah mengikuti program remedial pelajaran Kimia melalui penggunaan Internet dengan akses webCT. Sedangkan pada Kelompok Kontrol, juga tidak ada perbedaan nilai *pre-test* dengan *post-test* program remedial pelajaran Kimia tanpa menggunakan Internet.
3. Hal tersebut di atas kemungkinan dipengaruhi oleh kurangnya penguasaan siswa mengenai pemanfaatan piranti lunak WebCT dan lambannya akses. Kemungkinan lain juga dapat disebabkan karena masih terdapat kelemahan-kelemahan pada program remedial itu sendiri, misalnya, penyajian bahan belajar remedialnya yang kurang jelas atau terlalu sulit dipahami siswa karena padat dengan rumus/formula.

Dari hasil atau temuan eksperimen tersebut di atas, diajukan beberapa saran sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan eksperimen yang sama (replikasi) untuk mata pelajaran yang lain, IPS dan Matematika atau Biologi, dengan terlebih dahulu melakukan penelaahan "bahan belajar remedial" bahasa Inggris dan Kimia, baik dalam "penyajian bahan remedial, maupun alat *pre-test/post-test*, serta contoh-contoh latihan/quiz, keterbacaan bahan remedial dan bahan latihan/quiz, sekuensial penyajian materi, dan relevansi materi dengan latihan/ quiz dan *pre-test/post-test*.



2. Bahan belajar remedial, latihan/quiz, dan *pre-test/post-test* untuk eksperimen berikutnya disusun/dikembangkan. Atas dasar pembahasan tersebut hasil eksperimen berikutnya (replikasi) akan memberikan kemantapan hasil/simpulan apakah belajar remedial melalui Internet untuk Sekolah Menengah Umum dapat memberikan hasil yang baik.
3. Atas dasar hasil replikasi diharapkan dapat dikembangkan "model" pemanfaatan internet untuk belajar remedial di SMU di Indonesia. Model yang dimaksudkan adalah berupa "Pedoman Pengembangan Pemanfaatan Internet untuk Pelajaran Remedial di SMU di Indonesia", mulai dari pemahaman tugas-tugas guru, tahap-tahap persiapan yang perlu dilakukan, pengembangan bahan pelajaran remedial, instrumen *pre-test* dan *post test*, latihan/quiz, sistem evaluasi, teknik analisis, dan tahap-tahap pekerjaan lainnya yang berhubungan dengan eksperimen.

## Daftar Pustaka

- Brown, D. (2000). *Education world technology in the classroom: virtual high schools*, Part 1, The Voices of Experiences" ([http://www.education-world.com/a\\_tech/tech052.shtml](http://www.education-world.com/a_tech/tech052.shtml))
- Edtech, *Discussion: How On-line courses are developed* (sumber: Internet).
- Hardhono, A.P. (2002). Potensi teknologi komunikasi dan informasi dalam mendukung penyelenggaraan Pendidikan Jarak Jauh di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*, Vol. 3, No. 1, Maret 2002. Tangerang: Pusat Studi Indonesia Universitas Terbuka.
- Siahaan, S. (2002). Studi peninjauan tentang kemungkinan pemanfaatan internet untuk pembelajaran di SLTA di wilayah



Jakarta dan sekitarnya. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, Tahun Ke-8, No. 39, November 2002*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional.

Uimonen. (2002). *The Internet as a Tool for Social Development*. Switzerland: United Nations Research Institute for Social Development. (sumber: Internet).

Journal of the South African Association of Science  
Volume 100, No. 1, November 2004, pp. 1-10  
Published by the South African Association of Science  
ISSN 0038-2718

Copyright © 2004, The Institute for Research in Science and Technology  
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without prior written permission from the Institute for Research in Science and Technology.

# Beberapa Kesulitan dalam Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Web pada Sistem Pendidikan Jarak Jauh

Sukartawi

---

## ABSTRAK

*Makalah ini menyajikan observasi terhadap kuliah jarak jauh mata kuliah Data Management for Rural Development melalui teknologi Web-based Learning menggunakan Web Course Tool (WebCT) yang dihadiri 56 orang dari Thailand, Filipina, dan Indonesia. Metode perkuliahan adalah sebagai berikut: (a) bahan ajar, kuis, latihan, soal ujian, dan panduan belajar diakses melalui Internet; (b) peserta ditentukan oleh pimpinan universitas; (c) disediakan tutor yang sudah dilatih; (d) tiap hari Jumat pk 14.00-17.00 dilakukan chatting; (e) komunikasi via e-mail atau telepon bisa dilakukan setiap hari; (f) mahasiswa diberi password dan email address; dan (g) monitoring dilakukan setiap bulan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mahasiswa kurang aktif, sehingga dosen harus mengingatkan mereka via surat atau e-mail yang ditembuskan ke atasan yang bersangkutan. Pengingatan ini membawa dampak positif pada monitoring terakhir, dimana jumlah mahasiswa aktif meningkat dari 10 ke 16 orang atau naik sebesar 32%. Frekuensi membuka Website naik dari 16 kali ke 33 atau naik sebesar 106%. Frekuensi kontak ke dosen baik melalui telepon, email maupun chatting meningkat tajam. Tugas-tugas dan kuis juga sudah dikerjakan dengan baik.*

## Pendahuluan

Pendidikan Jarak Jauh (PJJ) kini semakin banyak diminati, bukan saja di negara maju tetapi juga di banyak negara yang sedang berkembang. Kini bahkan PJJ dianggap sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan problem pendidikan, khususnya dalam kaitannya dengan upaya meningkatkan daya tampung dan pemerataan pendidikan (Soekartawi, Haryono and Librero, 2002). Keunggulan lain dari PJJ, seperti yang diungkapkan oleh Keegan 1986; McLean, Gasperini and Rudgard (2002), adalah sebagai berikut.

- Fleksibel dalam artian bahwa siswa dapat belajar tanpa dibatasi kendala waktu dan tempat. Siswa dapat belajar kapan saja disesuaikan dengan waktu yang dipunyainya, apakah pagi, sore atau malam hari. Siswa juga dapat belajar di mana saja, apakah di tempat bekerja, di rumah atau di tempat lainnya. Di samping itu, siswa juga bisa leluasa membuat perencanaan kapan studinya diselesaikan.
- Bebas memilih keahlian yang diminati, dalam artian bahwa siswa dapat memilih program studi apa saja yang diminati. Hal ini dapat dimungkinkan karena siswa bisa mengakses program studi yang ditawarkan oleh penyelenggara pendidikan melalui Internet.
- Tidak atau kurang mengganggu tugas-tugas rutin di tempat di mana siswa bekerja. Bahkan kepentingan keluargapun juga tidak atau kurang terganggu, karena siswa dapat menyesuaikan waktu belajarnya.
- Pelaksanaannya lebih demokratis dalam artian PJJ dapat diikuti oleh pria atau wanita (dari berbagai usia) sepanjang mereka dapat mengikuti program yang ada. PJJ juga dapat diikuti oleh siapa saja, baik yang tinggal di pedesaan maupun di perkotaan.



- PJJ mendorong siswa lebih mandiri dan lebih menguasai teknologi informasi yang digunakan dalam pelaksanaan PJJ tersebut. Siswa juga dapat memperoleh lebih banyak pengetahuan dan keterampilan lain disamping mata pelajaran yang dipelajari dengan mengaksesnya melalui Internet.

Disamping keunggulan yang dimiliki oleh sistem PJJ, banyak pula kritik yang dialamatkan ke sistem pendidikan ini. Salah satu kritik yang sering muncul adalah masalah kualitas. Hal ini dapat dimengerti karena guru dan siswa jarang saling bertemu. Walaupun mereka dapat melakukan kontak via Internet atau fasilitas teknologi informasi (TI) yang lain seperti telepon, fax, namun tidak semua siswa mempunyai akses terhadap TI tersebut.

Masalah 'kualitas' yang sering dipertanyakan pada sistem PJJ ini sebenarnya dapat dikurangi kalau penyelenggaraan PJJ dilaksanakan dengan baik dan benar. Tentu hal ini tidak mudah karena siswa itu sendiri banyak yang 'gagap teknologi' sehingga mereka malas memanfaatkan TI dalam penyelenggaraan PJJ. Siswa juga masih banyak yang tidak terbiasa belajar mandiri.

Makalah ini menyajikan hasil observasi yang menunjukkan memang tidak mudah mengharapkan siswa belajar dengan baik, walaupun sistem PJJ telah disiapkan dengan baik dan benar. Makalah ditulis berdasarkan hasil evaluasi terhadap sistem pelatihan jarak jauh tentang *Data Management for Rural Development* (DMRD) yang diselenggarakan oleh *Southeast Asian Ministers of Education Organization Regional Open Learning Center* (SEAMOLEC) pada tahun 2003.

SEAMOLEC adalah instansi di bawah organisasi Menteri-Menteri Pendidikan Asia Tenggara yang disebut SEAMEO. SEAMEO didirikan pada tahun 1965, sementara SEAMOLEC didirikan pada tahun 1997. SEAMOLEC merupakan salah satu dari lembaga di bawah SEAMEO (yang beranggotakan 10 negara ASEAN dan 6 di luar ASEAN serta satu lembaga internasional

ICDE) yang mandatnya adalah di bidang PJJ. SEAMOLEC menyelenggarakan kuliah jarak jauh *Data Management for Rural Development* (DMRD) mulai bulan April sampai dengan Juli 2003. Karena SEAMOLEC bukan lembaga penyelenggara pendidikan, maka kuliah ini dinamakan 'pelatihan jarak jauh' atau *distance training*, dengan mekanisme sebagai berikut.

### **Bahan Ajar, Buku Petunjuk, dan Evaluasi**

Bahan ajar berupa modul terdiri dari tiga modul, yaitu:

- a. *Data Requirement.*
- b. *Data Processing, Analysis, and Presentation.*
- c. *Decision-making for Rural Development.*
- d. *Appendices.*

Modul tersebut dirancang sedemikian rupa sehingga memenuhi persyaratan *self learning material and self explanatory* sebagaimana lazimnya modul untuk PJJ. Modul ini dikembangkan bersama antara SEAMOLEC dan SEAMEO *Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture* (SEARCA) Filipina dan telah diujicobakan di berbagai negara di Asia Tenggara. Modul dengan evaluasi belajar serta tugas-tugas lain semuanya disimpan di komputer dan peserta/mahasiswa dapat mengaksesnya dengan mudah melalui Internet.

Buku petunjuk belajar juga disimpan di komputer yang dapat diakses dengan mudah. Demikian juga, petunjuk-petunjuk atau instruksi yang diberikan oleh instruktur/dosen juga disampaikan melalui Internet dan dapat diikuti dengan mudah oleh peserta. Karena kegiatan ini merupakan kerjasama antara dua lembaga, maka disepakati bahwa untuk pengembangan isi menjadi tanggung jawab SEARCA (Filipina) dan pengembangan teknik dan penyampaian modul dengan cara pembelajaran jarak jauh

(*delivery system*) adalah menjadi tanggung jawab SEAMOLEC. Kedua lembaga ini berdiskusi membahas materi dan penyelenggaraan pelatihan ini setahun sekali. Namun demikian, diskusi atau konsultasi juga dilakukan melalui telepon, email atau media lainnya.

Evaluasi hasil belajar diberikan dalam bentuk quiz, pekerjaan rumah dan praktikum.

### **Peserta**

Peserta kuliah ini berasal dari tiga/negara, yaitu Thailand, Filipina, dan Indonesia. Untuk kepentingan makalah ini hanya kasus peserta dari Indonesia saja yang dianalisis. Peserta berasal dari Institut Pertanian Bogor (IPB) sebanyak 4 orang, Universitas Brawijaya (UNIBRAW) 5 orang, Universitas Pembangunan Nasional Veteran (UPN-V) Surabaya 5 orang, dan Universitas Hasanuddin (UNHAS) 5 orang. Total peserta dari Indonesia adalah 19 peserta.

Kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan 'percontohan' bagaimana melaksanakan perkuliahan melalui sistem PJJ di lembaga di mana peserta berasal, maka persyaratan bagi peserta adalah:

- dosen di Perguruan Tinggi;
- bersedia mengikuti perkuliahan/pelatihan sampai selesai;
- mengetahui dan bisa mengoperasikan komputer;
- bisa berbahasa Inggris; dan
- mendapatkan tugas dari atasannya.

Sedangkan pemilihan keempat lembaga tersebut (IPB, UNIBRAW, UPN-V, dan UNHAS) adalah karena SEAMOLEC pernah melaksanakan pelatihan tatap muka tentang PJJ di lembaga tersebut. Jadi pelatihan PJJ ini dimaksudkan sebagai kegiatan



lanjutan dari kegiatan yang sebelumnya dilakukan oleh SEAMOLEC dengan lembaga tersebut.

Karakteristik peserta yang berasal dari empat perguruan tinggi di Indonesia disajikan pada Tabel 1. Data yang disajikan pada Tabel 1 memberikan petunjuk bahwa:

- Sebagian besar (75%) instansi yang terlibat dalam kegiatan ini adalah perguruan tinggi negeri. Hal ini tidak mengherankan karena pengambilan sampel dilakukan secara 'sengaja' di instansi yang pernah dilibatkan dalam kegiatan pelatihan TI atau juga pelatihan *e-learning* yang dilaksanakan oleh SEAMOLEC.
- Sebagian besar (63,2%) peserta adalah pria. Hal ini tidak diketahui mengapa demikian, karena peserta adalah mereka yang mendapatkan persetujuan dari atasannya. Peserta yang mengikuti kegiatan ini adalah mereka yang mempunyai 'jabatan' di instansinya seperti ketua jurusan dan ketua program studi karena mereka ini yang diharapkan sebagai perintis PJJ di instansi mereka.

Tabel 1. Karakteristik Peserta Pelatihan

No	Variabel	Jumlah	%
1.	Instansi peserta bekerja (Universitas)		
	• Perguruan Tinggi Negeri	3	75,0
	• Perguruan Tinggi Swasta	1	25,0
2.	Jenis kelamin		
	• Pria	12	63,2
	• Wanita	7	36,8
3.	Rata-rata usia (tahun)	40,5	
	Range (rentangan usia, tahun)	(36-49)	



No	Variabel	Jumlah	%
4.	Pendidikan		
	• Doktor (S-3)	12	63,2
	• Master (S-2)	6	31,6
	• Sarjana (S-1)	1	5,2
5.	Lama bekerja (tahun) Range (rentangan lama bekerja, tahun)	13,0 (2-18)	

Rata-rata usia peserta adalah 40,5 tahun dengan rentangan usia 36 sampai dengan 49 tahun. Hal ini dapat dimengerti karena peserta adalah 'pejabat' di Perguruan Tinggi asalnya; dan seorang pejabat tentunya sudah mempunyai pengalaman kerja dan sudah tidak begitu muda.

Sebagian besar (63,2%) peserta berpendidikan Doktor (PhD) atau jenjang Stara tiga (S-3), sebanyak 6 orang (31,6%) berpendidikan Magister (*Master of Science*) atau Strata Dua (S-2) dan sisanya seorang peserta (5,2%) berpendidikan Sarjana atau Strata Satu (S-1).

Lama menjadi pegawai di instansi asal (pengalaman kerja) adalah selama 13 tahun dengan rentangan 2 sampai 18 tahun.

### Instruktur

Dosen atau instruktur dari mata kuliah ini adalah penulis sendiri, karena penulis terlibat aktif dalam mempersiapkan modul ini sejak di SEARCA pada tahun 1996 sampai pada tahap uji coba di berbagai negara antara lain di Filipina, Thailand, Vietnam, Myanmar, Kampuchea, Lao PDR, dan Indonesia. Semula bahan ajar ini diberikan melalui pelatihan tatap muka, namun karena

banyaknya permintaan, maka modul tersebut dikembangkan dan dipergunakan dengan cara pelatihan jarak jauh.

### **Tutorial**

Tutorial dilakukan melalui dua cara, yaitu dilaksanakan langsung dengan teknik PJJ yang dikendalikan dari SEAMOLEC Jakarta dan tutorial yang dilakukan melalui tatap muka. Untuk kepentingan tutorial tatap muka ini, tutor diberikan pelatihan terlebih dahulu di SEAMOLEC atau di tempat di mana mereka bekerja melalui *in-house training*. Karena peserta pelatihan ini berasal dari daerah yang sama dengan tempat tutor mendapatkan pelatihan sebelumnya, sehingga memudahkan pelaksanaan kegiatan pelatihan ini.

Tutorial dilakukan setiap saat dan peserta harus aktif melakukan inisiatif bertanya, baik melalui telepon, e-mail, *chatting*, dan media komunikasi lainnya seperti surat-menyurat atau bahkan datang sendiri menemui tutor atau instruktur. *Chatting* dilaksanakan setiap hari Jum'at sore pukul 14.00-17.00, sedangkan komunikasi lainnya dapat dilakukan setiap saat.

Untuk mengintensifkan *chatting*, maka ruangan *chatting* dibagi empat, yaitu 1 buah *general room* dan 3 buah *chatting room*. *General room* dapat dimanfaatkan oleh semua peserta. Artinya, kalau instruktur melakukan *chatting* dengan peserta untuk membahas topik tertentu, maka semua peserta dapat mengikutinya dan bahkan dapat ikut berpartisipasi. Bila peserta/mahasiswa tertentu, yang menginginkan untuk membahas sesuai topik yang tertentu pula secara rinci, maka instruktur bisa menyarankan menggunakan *chatting room* khusus. Dengan demikian tutorial berjalan lancar seperti yang diharapkan.

## Software yang Dipakai

Pelatihan PJJ ini menggunakan *software* yang disebut *Web-Course Tool* atau WebCT. *Software* ini dirasa cukup *powerful* antara lain karena beberapa alasan berikut:

- mudah pengoperasiannya;
- fasilitas yang dimiliki relatif lengkap;
- dapat digunakan untuk memonitor kegiatan instruktur dan peserta secara lebih rinci (seperti berapa kali peserta melakukan akses, berapa kali membaca modul, apakah mereka membaca instruksi instruktur atau tidak, berapa kali mengirim, membaca, dan menerima *email* ke instruktur);
- dapat mencatat secara rinci kapan peserta membaca modul, mencatat modul-modul apa yang telah dibaca, dan kapan mengirim *email*, kapan melakukan *chatting*, dan sebagainya; serta
- WebCT juga bisa merekam semua kegiatan dan komunikasi yang dilakukan antara peserta dan instruktur.

## Hasil Evaluasi dan Pembahasan

Hasil akhir evaluasi adalah sebagai berikut.

- Hanya 14 atau 73,7% dari total sampel sebanyak 19 peserta yang aktif mengikuti kuliah PJJ ini. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan perkuliahan ini dianggap kurang berhasil.
- Rata-rata peserta membuka web-site adalah 5,6 kali ( $n = 19$ ) atau sebanyak 7,5 kali bagi mereka yang aktif ( $n = 14$ ). Data ini menunjukkan bahwa peserta dianggap jarang mengunjungi website di mana semua informasi perkuliahan disimpan dalam kurun waktu 3 bulan.
- Rata-rata waktu yang diperlukan untuk membaca modul adalah sebanyak 1,3 hari ( $n = 19$ ) atau selama 1,7 hari bagi

mereka yang aktif ( $n = 14$ ). Ini memberikan petunjuk bahwa peserta membaca modul hanya selama 1 atau 2 hari saja.

- Rata-rata topik modul yang dibaca adalah sebanyak 17,4 topik ( $n = 19$ ) atau 23,6 topik bagi peserta yang aktif sampai akhir perkuliahan ( $n = 14$ ). Hal ini memberikan indikasi bahwa peserta membaca bagian-bagian yang penting saja dari isi modul.
- Rata-rata peserta melakukan komunikasi dengan instruktur melalui *e-mail* atau *bulletin board* hanya sebanyak 2,4 kali ( $n = 19$ ) atau sebanyak 3,2 kali ( $n = 14$ ). Hal ini memberikan petunjuk bahwa peserta sangat jarang berkomunikasi dengan instruktur.
- Rata-rata *total access* (mengunjungi *web-site* dan memanfaatkan informasi yang tersedia) sebanyak 25,7 kali ( $n = 19$ ) atau sebanyak 35,2 kali ( $n = 14$ ) dalam waktu sekitar 90 hari waktu yang disediakan. Ini menunjukkan bahwa setiap kali mengunjungi *website* peserta memanfaatkannya untuk melakukan beberapa kegiatan. Dengan *total access* sebanyak 25,7 kali ( $n = 19$ ) dan rata-rata membuka *website* sebanyak 5,6 kali, maka setiap kali membuka *website*, peserta berarti menggunakannya untuk 5 (25,7 dibagi 5,6) kali kegiatan, misalnya membaca modul, menulis *e-mail*, mengirim *e-mail*, dan melakukan *chatting*. Hal ini bisa dimengerti karena peserta ingin memanfaatkan penggunaan Internet semaksimal mungkin.
- Jumlah peserta yang mengunjungi *website* dalam kurun waktu kurang dari dua minggu adalah sebanyak 5 orang atau 26,3% dari jumlah peserta. Ini, sekali lagi, menunjukkan peserta kurang mempunyai motivasi mengikuti kegiatan ini. Eterbagai literatur juga memberikan petunjuk bahwa motivasi adalah salah satu faktor utama yang mempengaruhi keberhasilan seseorang mengikuti PJJ. Tanpa motivasi yang kuat, maka



sulit bagi mahasiswa atau peserta PJJ bisa sukses. Peserta memang dituntut untuk mempunyai motivasi yang kuat untuk belajar mandiri (dengan sedikit memperoleh bantuan orang lain) dan peserta dituntut untuk pandai-pandai memanfaatkan teknologi informasi yang disediakan dalam PJJ yang mereka ikuti. Untuk itu pembelajaran pada PJJ sering disebut dengan istilah *learner center*, artinya PJJ dirancang agar peserta lebih aktif belajar.

Tabel 2. Ringkasan Evaluasi Kegiatan Peserta Kuliah PJJ-DMRD untuk Semua Sampel (N=19)

No.	Number of Accesses	18 April s/d 9 Mei		s/d 18 Juni		s/d 21 Juli	
		Rata2	Rentang	Rata2	Rentang	Rata2	Rentang
1	Home Pages <sup>a</sup>	2,1	0-13	5,1	0-35	5,4	0-38
2	Tool Pages <sup>b</sup>	0,5	0-3	1,0	0-4	1,0	0-4
3	Content/Pages <sup>c</sup>	4,7	0-31	16,8	0-79	17,0	0-80
4	Items read/posted <sup>d</sup>	0,8	0-5	2,1	0-8	2,3	0-8
5	Total Accesses	8,1		25,2		25,9	
6	Rentangan (terendah tertinggi)		(0-47)		(0-127)		(0-130)

**Keterangan:**

- <sup>a</sup>Rata-rata frekuensi peserta mengunjungi ('meng-klik') SEAMOLEC *Home Page* dimana semua informasi perkuliahan/pelatihan disimpan.
- <sup>b</sup>Rata-rata frekuensi peserta mengunjungi *Tool Pages* yang menunjukkan berapa hari peserta belajar.
- <sup>c</sup>Rata-rata topik modul yang dibaca oleh peserta.
- <sup>d</sup>Rata-rata frekuensi peserta berkomunikasi melalui *email* dan *bulletin board*.

Tabel 2 berisi informasi hasil evaluasi akhir dengan jumlah sampel yang aktif untuk tiap periode evaluasi, yaitu evaluasi yang dilakukan sampai dengan 9 Mei, sampai dengan 18 Juni dan sampai dengan 2 Juli 2003.

Data yang disajikan pada Tabel 2 memberikan petunjuk bahwa kegiatan peserta meningkat secara cepat sampai dengan evaluasi kedua (*total accesses* naik dari 17,0 ke 34,2) dan bergerak perlahan sampai evaluasi ketiga. Misalnya, peserta yang mengunjungi *web-site* meningkat secara *gradual* dari 4,5 kali naik ke 6 kali pada evaluasi kedua. Kemudian meningkat lagi sebesar 7,5 kali pada evaluasi yang ketiga. Hal yang sama terjadi dengan kunjungan peserta ke *Tool Pages*, *Content Pages*, dan *Items read/posted*.

Tabel 3. Ringkasan Evaluasi Kegiatan Peserta Kuliah PJJ-DMRD untuk 14 Sampel yang Aktif Mengikuti Kegiatan per-periode Evaluasi

	Number of Accesses	18 April s/d 9 Mei		s/d 18 Juni		s/d 21 Juli	
		Rata2	Rentang	Rata2	Rentang	Rata2	Rentang
1	Home Pages <sup>a</sup>	4,5	0-13	6,9	0-35	7,5	0-38
2	Tool Pages <sup>b</sup>	1,0	0-3	1,6	0-4	1,7	0-4
3	Content/Pages <sup>c</sup>	10,0	0-31	16, 8	0-79	23,6	0-80
4	Items read/posted <sup>d</sup>	1,6	0-5	2,9	0-8	3,2	0-8
5	Total Accesses	17,0		34, 2		35,2	
6	Rentangan (terendah tertinggi)		(0-47)		(0-127)		(0-130)

**Keterangan:**

<sup>a</sup>Rata-rata frekuensi peserta yang mengunjungi ('meng-klik') SEAMOLEC *Home Page* di mana semua informasi perkuliahan/pelatihan disimpan.

<sup>b</sup>Rata-rata frekuensi peserta yang mengunjungi *Tool Pages* yang menunjukkan berapa hari peserta belajar.

<sup>c</sup>Rata-rata topik modul yang dibaca oleh peserta.

<sup>d</sup>Rata-rata frekuensi peserta yang berkomunikasi melalui *e-mail* dan *bulletin board*.

Perkuliahan ini bisa dianggap 'berhasil', karena teknik pembelajaran melalui *web-based learning* ternyata bisa



dilaksanakan di Indonesia dengan tanpa ada rintangan yang serius. Hanya saja memang pelaksanaannya tidak mudah, seperti halnya yang terjadi pada kegiatan SEAMOLEC ini.

Keraguan atau kritik terhadap PJJ memang banyak dikemukakan orang, antara oleh Soekartawi (2002) dan Utsumi (2000) yang menyatakan bahwa pelaksanaan PJJ sering terhambat disebabkan karena adanya masalah *connectivity* (tersedianya sambungan Internet, sambungan telepon yang relatif mahal, atau lainnya), adanya opini yang menyatakan tidak semua cara PJJ melalui Internet diterima masyarakat, dan diragukannya kualitas pendidikan.

Semua peserta pada prinsipnya bisa mengikuti perkuliahan/pelatihan dengan tanpa kesulitan. Namun, faktor-faktor tertentu yang harus ditingkatkan agar program PJJ melalui *web-based learning* ini bisa 'menggigit' dan bisa dilaksanakan secara baik. Faktor-faktor ini sekaligus menunjukkan refleksi kelemahan kuliah PJJ yang target *audience*-nya adalah dosen. Kelemahan perkuliahan/pelatihan yang pertama kali dilaksanakan oleh SEAMOLEC melalui PJJ dengan menggunakan *web-based learning* ini antara lain dapat dituliskan sebagai berikut.

- Perkuliahan/pelatihan ini sifatnya 'fakultatif' yang tidak mengikat. Artinya, partisipasi peserta yang mengikuti kegiatan ini tidak ada sangkut-pautnya dengan kelulusan suatu mata kuliah. Pelatihan ini juga tidak memberikan insentif kepada peserta, sehingga peserta menjadi tidak atau kurang serius. Satu-satunya yang diharapkan bagi mereka adalah sertifikat yang diberikan oleh SEAMOLEC. Tentu saja sertifikat ini tidak otomatis diberikan ke peserta, dan hanya mereka yang memenuhi persyaratan saja yang diberikan sertifikat. Dalam administrasi kepegawaian di Indonesia, sertifikat ini bisa dipakai sebagai bahan penambahan kredit poin.



- Ada peserta yang menganggap kegiatan ini tidak dibarengi dengan penjelasan yang intensif. Peserta meminta setiap langkah harus diberikan penjelasan. Opini yang seperti ini memang lazim terjadi pada perkuliahan tatap muka di kelas. Peserta tampaknya lupa kegiatan ini adalah kegiatan PJJ. Padahal penjelasan secara rinci diberikan melalui Internet dan peserta harus membacanya sendiri tanpa harus 'diinstruksikan' oleh instruktur. Jadi di sini tampaknya perubahan persepsi belajar (dari kebiasaan kuliah tatap muka ke perkuliahan jarak jauh) tidak begitu mudah terjadi. Peserta tidak memanfaatkan kemudahan yang diberikan oleh SEAMOLEC, misalnya kemudahan melakukan akses memperoleh informasi perkuliahan yang disediakan. Mereka juga tidak memanfaatkan mudahnya melakukan akses ke sumber belajar yang lain yang ada di Internet yang ditunjukkan oleh SEAMOLEC.
- Tutor lokal (sebelumnya dilatih oleh SEAMOLEC) tidak bekerja sebagaimana yang diharapkan karena mereka memang tidak memperoleh insentif dan juga tidak memperoleh surat keputusan sebagai tutor. Jadi mereka bekerja secara fakultatif. Hubungan tutor dan siswa tidak terjadi secara baik karena peserta juga tidak memanfaatkan tutor. Kesenjangan komunikasi menjadi semakin lebar karena sebagian besar peserta berpendidikan *Master of Science* dan Doktor, sementara tutor lokal tidak semuanya memiliki latar belakang pendidikan yang sama tinggi.
- Alasan lain mengapa peserta kurang aktif adalah karena rendahnya motivasi. Sebagian peserta mengikuti kegiatan ini karena adanya instruksi dari atasan. Tentu saja ada harapan dari atasannya, bahwa kalau kegiatan ini selesai, maka kegiatan tersebut bisa dipraktekkan di instansi di mana mereka bekerja.

- Peserta menyarankan agar bahan ajar dibuat dalam bahasa Indonesia agar lebih mudah diikuti. Namun, untuk kepentingan SEAMOLEC yang merupakan lembaga internasional atau regional, maka semua dokumen harus ditulis dalam bahasa Inggris. Jadi ada dua opini yang sulit dikompromikan. Dalam rekrutmen memang diprasyarkan agar peserta bisa berbahasa Inggris, baik secara pasif (menulis) maupun secara aktif (berbicara). Untuk menampung masalah ini, maka dilakukan kompromi, yaitu komunikasi dilakukan dengan bahasa Indonesia, quiz, dan penulisan tugas-tugas bisa dijawab atau dilaksanakan dengan menggunakan bahasa Indonesia.

Beberapa upaya telah dilakukan untuk menjawab keraguan peserta, khususnya yang berkaitan dengan issue 'kualitas' pembelajaran, yaitu antara lain:

- Bahan ajar dan semua kelengkapan dalam rangka perkuliahan atau pelatihan ini disiapkan jauh-jauh sebelumnya. Bukan saja isinya telah diujicobakan di berbagai tempat, tetapi bahan ajar juga harus memenuhi kriteria sebagai modul, yaitu *self explanatory* dan *self learning*.
- *Course-tool* yang dipilih (WebCT) dirancang sedemikian rupa sehingga mudah dipahami peserta dan dosen (instruktur). Begitu pula fasilitas yang dimiliki *course tool* tersebut dirancang sedemikian rupa sehingga memudahkan dosen untuk mengontrol kegiatan peserta. Dengan teknik ini, maka dosen/instruktur bisa memonitor apakah peserta sudah membaca modul, berapa kali membaca modul dan berapa halaman yang dibaca. Instruktur juga bisa memonitor apakah keaktifan peserta itu dilakukan secara rutin atau hanya pada waktu-waktu tertentu.
- Tutor disiapkan dengan cara melakukan TOT (*Training of Tutor*). Tutor kemudian diberi tugas untuk bertindak sebagai

'tutor lokal' yang bertugas membantu instruktur dalam membantu kesulitan peserta.

- Sosialisasi program ini juga dilakukan jauh-jauh sebelumnya dengan harapan peserta peduli (*aware*) akan program ini. Dengan melakukan sosialisasi jauh sebelum program dimulai diharapkan agar peserta juga mempunyai persiapan bagaimana melakukan penyesuaian terhadap program yang baru ini.

## Simpulan

Berdasarkan pelaksanaan PJJ yang menggunakan pendekatan *web-based learning* yang dilaksanakan oleh SEAMOLEC dapat disimpulkan sebagai berikut.

*Pertama*, walaupun bahan ajar, petunjuk dan semua kelengkapan penyelenggaraan PJJ melalui pendekatan *web-based learning* telah disiapkan dengan baik, ternyata dalam pelaksanaannya materi pembelajaran tersebut tidak dimanfaatkan dengan baik oleh peserta. Meskipun sosialisasi dan penjelasan program ini telah dilakukan, tutor juga telah dilatih terlebih dahulu, namun hasil pelatihan PJJ ini masih belum seperti yang diharapkan.

*Kedua*, perkuliahan atau pelatihan PJJ ini mungkin sesuatu yang tidak biasa bagi masyarakat Indonesia, untuk itu penyelenggaraannya memang harus disosialisasikan dan bahkan harus dikaitkan dengan kepentingan yang mengikat bagi peserta yang bersangkutan. Misalnya, dikaitkan dengan kelulusan dari program perkuliahan di S-1, S-2 atau S-3 (kalau pesertanya adalah mahasiswa) dan dikaitkan dengan usulan kenaikan pangkat (kalau pesertanya adalah pegawai). Keikutsertaan peserta yang tidak perlu membayar dan tidak mengikat, barangkali



menjadi penyebab mengapa peserta tidak rajin atau tidak sungguh-sungguh mengikuti program PJJ ini.

*Ketiga*, cara rekrutmen peserta memang sangat menentukan. Peserta yang ditugaskan oleh atasannya dengan tujuan agar peserta mengetahui dan mengerti bagaimana menyelenggarakan PJJ melalui *web-based learning*, menjadi gagal karena kurang aktifnya mengikuti program ini. Ada kesan bahwa peserta menyenangi teknik bagaimana menyelenggarakan PJJ, namun mereka kurang menyenangi bahan ajar dan tugas-tugas yang diberikan, sehingga frekuensi membuka bahan ajar juga relatif jarang. Rata-rata peserta menyempatkan diri membaca modul hanya dua hari, dan itupun tidak semua modul dibaca. Data menunjukkan adanya seorang peserta yang melakukan 54 kunjungan ke *website* hanya dalam waktu 2 hari saja (tgl 10 dan 21 Juni 2003) padahal peserta lain memerlukan waktu 10 hari.

*Keempat*, bahan ajar dan semua buku petunjuk yang ditulis dalam bahasa Inggris juga merupakan kendala bagi peserta, walaupun komunikasi dan tugas-tugas bisa dilakukan dalam bahasa Indonesia. Ternyata mereka yang rajin membuka modul adalah mereka yang lulusan dari luar negeri dan materi bahan ajar (*Rural Development*) relevan dengan bidang yang dikuasai peserta yang bersangkutan. Ini suatu informasi yang memberikan petunjuk bahwa bahan ajar sebaiknya ditulis dalam bahasa Indonesia agar lebih mudah dipahami. Terdapat indikasi bahwa relevansi bahan ajar yang diberikan dengan ilmu yang dimiliki peserta yang menjadi faktor sukses mereka. Dari 4 peserta paling rajin (dipilih satu dari tiap perguruan tinggi) ternyata terdapat 3 orang yang mempunyai keahlian agrokompleks (pertanian/peternakan) dan 1 orang dari Fakultas Ekonomi.

Dari simpulan di atas, maka untuk kepentingan kebijakan pada masa mendatang disarankan agar penyelenggaraan PJJ dilakukan dengan melakukan persiapan yang lebih matang dalam



hal pemilihan instruktur, peserta, bahan ajar, teknologi pembelajaran yang digunakan dan instrumen evaluasi. Untuk keperluan penelitian lebih lanjut, disarankan agar cara yang dilakukan oleh SEAMOLEC ini bisa diulang sehingga akan ditemukan faktor apa saja yang sebenarnya mempengaruhi sukses-tidaknya PJJ menggunakan *web-based learning*.

## Daftar Pustaka

- Keegan, D. (1986). *Foundation of distance education*. (2<sup>nd</sup> Edition). London: Routledge.
- McLean, S., Gasperini, L. and Rudgard (2002). *International review of research in open and distance learning*. [Http://irrod1.org/content/v3.1/mclean.html](http://irrod1.org/content/v3.1/mclean.html).
- Soekartawi, Haryono, A., and Librero, F. (2002). Greater learning opportunities through distance education: Experiences in Indonesia and the Philippines. *Journal of Southeast Asian Education*, Volume 3, No. 2 (ISSN: 15134001).
- Utsumi, T. (2000). *Global university system*. Paper presented at the International Workshop on Technology and Distance Education for Sustainable Development of the Amazonia, Manaus, Brazil on May 31 - June 2, 2000.



# Efektivitas Tutorial Jarak Jauh Audio Interaktif dalam Pembelajaran

Nuridin Ibrahim

---

## ABSTRAK

*Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi telah memberi dampak terhadap pelaksanaan pembelajaran di sekolah. Penggunaan peralatan teknologi komunikasi dalam pembelajaran seperti komputer, video, radio, tape recorder, radio telekonferen, TV telekonferen, dan radio komunikasi dua arah telah lama digunakan untuk menyampaikan isi atau bahan tutorial. Makalah ini secara khusus menyajikan hasil-hasil penelitian mengenai tutorial jarak jauh audio interaktif. Sejumlah penelitian tentang tutorial audio interaktif menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara hasil belajar yang menggunakan media pembelajaran yang berbasis teknologi komunikasi dengan pembelajaran tatap muka terutama pada sistem pendidikan terbuka jarak jauh. Hasil-hasil penelitian tersebut merupakan pemanfaatan radio komunikasi dua arah untuk pemerataan mutu pembelajaran secara jarak jauh terutama bagi sekolah-sekolah yang secara geografis kurang menguntungkan dan kualitas guru mata pelajaran belum memadai.*

*Kata kunci: efektivitas pembelajaran, tutorial, tutorial audio interaktif, tutorial audio jarak jauh, tutorial radio interaktif.*

## Pendahuluan

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang pula peralatan teknologi yang dimanfaatkan untuk interaksi antara siswa dan tutor dalam pendidikan jarak jauh. *Word Bank Global Distance Education* (1998) membedakan peralatan teknologi ke dalam dua pola interaksi, yaitu (1) pola interaksi tidak serentak atau terjadi pada waktu yang berbeda (*asynchronous or deferred time technologies*) dan (2) pola interaksi serentak atau terjadi pada waktu yang sama (*synchronous or real-time technologies*). Pola interaksi pertama biasanya menggunakan teknologi korespondensi melalui pos dan elektronik (*electronic mail*), serta konferensi melalui komputer. Pada pola kedua biasanya telah dipersiapkan sebelumnya, seperti sistem audio tutorial (*tutorial audio system*), konferensi audio jarak jauh (*audio teleconferencing*) menggunakan telepon, atau radio interaktif (*interactive radio*).

Pada SLTP Terbuka, teknik tutorial tatap muka dengan tutorial jarak jauh melalui radio komunikasi dua arah atau tutorial audio interaktif telah diterapkan. Tutorial jarak jauh seperti ini dilaksanakan pada beberapa SLTP Terbuka yang mempunyai kelompok belajar yang secara geografis tidak memungkinkan untuk mengikuti tutorial tatap muka, baik melalui sistem guru kunjung atau mendatangi tempat pelaksanaan tutorial yang terdekat. Dalam tutorial jarak jauh ini siswa dapat berinteraksi secara segera baik dengan sesama siswa yang berada di TKB yang lain, maupun bersama guru bina yang berada di SLTP Induk.

Pola tutorial yang dilaksanakan pada sistem pendidikan terbuka jarak jauh ini juga bisa diadopsi oleh sistem pendidikan reguler terutama dalam pemerataan mutu hasil belajar siswa di berbagai SLTP dan SLTA di pedesaan dan atau di pinggiran kota.



Sistem ini dapat diterapkan untuk meningkatkan mutu mengingat masih cukup banyak sekolah dari tingkat SLTA bermasalah karena kekurangan guru mata pelajaran baik secara kualitas maupun kuantitas. Hal ini memberi dampak terhadap kualitas proses pembelajaran di kelas yang pada akhirnya mempengaruhi kualitas mutu lulusan pada setiap jenis dan jenjang pendidikan.

Makalah ini membahas berbagai penelitian mengenai pemanfaatan program audio interaktif dari berbagai negara termasuk Indonesia. Pembahasan hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung penerapan pemanfaatan audio interaktif sebagai upaya peningkatan dan pemerataan mutu pendidikan.

## Efektifitas Pembelajaran

Sering kita dengar dari berbagai media radio, televisi dan bahkan dalam seminar-seminar bahwa mutu pendidikan di Indonesia masih rendah. Penetapan mutu pembelajaran selalu dikaitkan dengan efektifitas pembelajaran. Pengukuran efektifitas pembelajaran harus dikaitkan dengan pencapaian tujuan pembelajaran. Ada beberapa indikator untuk mengukur efektifitas suatu pembelajaran, misalnya (1) kuantitas unjuk kerja, (2) kualitas hasil akhir, dan (3) tingkat retensi. Indikator keefektifan pembelajaran berkaitan dengan kuantitas unjuk kerja, mengacu pada banyaknya unjuk kerja yang mampu ditampilkan oleh pembelajar dalam waktu tertentu yang telah ditetapkan. Kalau dikaitkan dalam rancangan pembelajaran, kuantitas unjuk kerja dapat diukur dengan seberapa banyak tujuan-tujuan pembelajaran khusus telah dikuasai oleh pembelajar. Menurut Kemp (1985) suatu program pembelajaran dikatakan sangat efektif: 1) bila 80% siswa mencapai 80% tujuan pembelajaran dan 2) makin sedikit tingkat kesalahan unjuk kerja yang dilakukannya.

## Tutorial Audio Interaktif

Menurut Heinich, Molenda, & Russell, (1990) tutorial audio adalah pendekatan teknologis yang mempunyai kualitas sama seperti unit modul, mempersyaratkan partisipasi aktif dari siswa dan memberikan umpan balik serta koreksi yang cepat (segera). Tutorial audio dapat dimanfaatkan dengan menggunakan peralatan teknologis misalnya radio interaktif, khususnya dalam belajar mandiri yang mengandalkan rekaman audio atau langsung dari tutor. Dalam pendidikan reguler, penggunaan audio biasanya diberikan atau dilakukan dalam laboratorium bahasa. Siswa dapat berkomunikasi langsung dengan instruktur atau tutor yang ada di ruang kontrol laboratorium bahasa. Instruktur dapat memberikan tugas atau pertanyaan langsung kepada siswa yang dikehendaki dan siswa dapat memberikan jawaban pertanyaan dengan segera. Sebaliknya, bila ada kekurangan atau kesalahan siswa, tutor dengan segera pula memberikan koreksi secara langsung.

Pada sistem pendidikan terbuka jarak jauh, pemberian tutorial audio dapat dilakukan dengan mengirimkan kaset audio ke siswa dan siswa akan memutarnya dengan tape rekorder. Heinich dkk. (1990) mengatakan bahwa presentasi yang direkam tidak dalam bentuk ceramah atau kuliah tetapi merupakan percakapan tutorial dari instruktur (tutor) yang dirancang untuk memfasilitasi komunikasi yang efektif. Siswa dapat menggunakannya sesuai dengan kecepatan dan jadwal. Kelemahan program ini terletak pada pemberian respon langsung, siswa tidak dapat bertanya kepada tutor bila masih ada hal-hal yang belum dimengerti. Umpan balik dari siswa maupun tutor menjadi tertunda, sehingga interaksi antara siswa dan tutor tidak maksimal.

Kelemahan kaset audio dalam hal interaksi dapat diatasi dengan program audio telekonferensi. Menurut Heinich, Molenda, dan Russell, (1990) konferensi jarak jauh audio merupakan

pembicaraan dua arah dari suatu tempat ke tempat lain yang disampaikan secara elektronik melibatkan dua kelompok yang berada pada lokasi yang terpisah (berjarak). Instruktur atau tutor menyampaikan pembelajaran langsung pada saat yang bersamaan kepada sekelompok siswa dengan perantara elektronik. Program ini memungkinkan siswa bertanya langsung kepada tutor bila pembelajaran yang disampaikan oleh tutor kurang jelas.

Menurut McIsaac dan Gunawardena (1996), interaksi merupakan konsep yang fundamental untuk mengefektifkan program pendidikan terbuka jarak jauh, sebaik pendidikan konvensional. Ada tiga tipe interaksi yang esensial dalam pendidikan terbuka jarak jauh, yaitu (1) interaksi siswa dengan bahan belajar (modul), (2) interaksi siswa dengan guru atau tutor; dan (3) interaksi siswa dengan siswa. Interaksi siswa dengan bahan belajar (modul) merupakan metode di mana siswa memperoleh informasi intelektual dari bahan belajar. Untuk mengkondisikan agar terjadi interaksi, bahan belajar hendaklah dikembangkan sesuai dengan prinsip-prinsip pengembangan bahan belajar mandiri, misalnya dilengkapi dengan *self evaluation* beserta kunci jawaban serta penjelasannya.

Konsep radio interaktif sejenis dengan audio interaktif dan audio telekonferensi. Perbedaannya hanya pada media yang digunakan. Pada audio telekonferensi media yang digunakan berupa telepon, sedangkan pada radio interaktif menggunakan media radio komunikasi dua arah sejenis *single side band* (SSB). Ciri-ciri jaringan komunikasinya sama, tutor dapat berkomunikasi timbal balik (interaktif) dengan si pebelajar, begitu pula si pebelajar di sekolah lain dapat berkomunikasi timbal balik (interaktif) dengan siswa di lokasi lain, baik secara perorangan maupun berkelompok.

Penggunaan radio sebagai perantara dalam pembelajaran telah dimulai tahun 1950-an, namun radio sebagai perantara interaktif dimulai pada tahun 1970-an, yang dikenal dengan program radio interaktif atau radio sebagai media interaktif. Menurut Heinich, Molenda dan Russell (1990), media interaktif adalah format media yang dalam beberapa cara mengubah urutan presentasi (pembelajaran) yang diikuti atau mempersyaratkan aktivitas fisik dari pemakai (siswa dan tutor). Berdasarkan konsep ini, program radio interaktif pembelajaran matematik di Nikaragua yang dimulai pada tahun 1975, disebut program audio interaktif atau radio interaktif.

Menurut Searle, Friend, dan Suppes (1976), program radio interaktif di Nikaragua disiarkan satu jam setiap hari, selama 30 menit siswa mendengar siaran dan 30 menit berikutnya dilanjutkan diskusi dengan guru. Siaran dilakukan oleh stasiun radio dengan menggunakan kaset rekaman dari instruktur. Setiap siswa diberikan selembar kertas kerja yang berkaitan dengan program siaran. Segala aktivitas siswa diarahkan instruktur melalui siaran. Programnya merupakan inti dari kurikulum yang berlaku. Program radio interaktif ini dianggap sangat berhasil. Keberhasilan sistem atau program ini, dikembangkan ke negara-negara lain, misalnya ke negara Papua New Guinea untuk pembelajaran Fisika, Bolivia dan Thailand untuk Matematika, Kenya untuk bahasa Inggris, dan Honduras untuk Mental Aritmetika. Menurut Tilson (1996) setelah dilakukan evaluasi dari masing-masing program tersebut diperoleh rata-rata pengaruhnya, yakni seperti pada Tabel 1.



Tabel 1. Hasil Evaluasi Sumatif Program Radio Interaktif

Negara	Tahun	M. Pelajaran	Kelas	Rerata Pengaruh
Bolivia	1988-'89	Matematika	2-3	0.91
Honduras	1988-'90	M. Aritmetika	1-3	0.49
Kenya	1982-'84	B. Inggris	1-3	0.53
Nikaragua	1976-'78	Matematik	1-4	0.55
P. New Guinea	1989	IPA-Fisika	4	0.36
Thailand	1980	Matematika	2	0.58

Sumber: T. D. Tilson, *Instructional Radio, Devices Hardware, Delivery System* (ed) Plomp and Ely (New York: Pergamon, 1996), h. 474.

Program radio Interaktif di beberapa negara tersebut, semuanya dilakukan pada level Sekolah Dasar (SD). Namun bila dilakukan pada tingkat SLTP dan SLTA kemungkinan *mean effect size* akan lebih baik. Terutama bila menggunakan sistem radio interaktif.

Dalam komunikasi radio/audio interaktif ada dua faktor yang terlibat dan terintegrasi yaitu menyimak (*hearing*) dan mendengar (*listening*). Menurut Heinich dkk., (1990) menyimak menyangkut faktor fisik (*physiologically*) dan mendengar berkaitan dengan faktor psikologis (*psychological*). Kegiatan mendengarkan prosesnya melalui gelombang suara masuk ke telinga bagian luar (*outer ear*) yang ditransmisikan ke *eardrum*, kemudian diubah menjadi getaran dalam telinga bagian tengah, dan berubah lagi menjadi rangsangan saraf (saraf pendengaran) di dalam telinga bagian dalam lalu dikirim ke otak.

Menurut Schramm (1984), berdasarkan teori persepsi hanya terdapat satu saluran yang menuju ke pusat saraf lebih tinggi otak manusia. Meskipun suatu informasi diterima serentak melalui dua indra, salah satunya harus disimpan lebih dahulu dalam khazanah ingatan selama sepersekian detik. Walaupun perkiraan hanya satu persen masukan dari telinga (audio) dan mungkin satu bagian saja dari 100.000 masukan melalui indra mata (visual) dapat digunakan oleh otak, dalam proses ini ada kemungkinan terjadi bentrokan antara dua macam masukan itu.

Implikasinya, pada saat perpindahan memori jangka pendek ke memori jangka panjang, tidak mungkin sekaligus lebih dari satu tipe memori terteruskan. Hal ini berarti dalam proses belajar tidak mungkin dua atau lebih tipe memori terekam secara penuh dalam struktur yang utuh pada saat yang sama. Hal ini tergantung tipe memori yang mana yang merupakan objek perhatian seseorang. Konsep ini berarti mendukung asumsi yang menyatakan bahwa tutorial melalui radio interaktif (terpusat perhatian hanya pada audio) mempunyai hasil yang lebih baik dibandingkan dengan tutorial tatap muka (perhatian sering terpecah antara audio dengan visual).

## Efektivitas Audio Interaktif Berdasarkan Kajian Berbagai Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hoyt dan Frye (1972), Moore et al. (1990) melaporkan bahwa pembelajaran yang disampaikan melalui *audio conferencing* sama efektifnya dengan pembelajaran tradisional (melalui guru mata pelajaran). Walaupun penelitian ini dilakukan pada tingkat orang dewasa atau pada level sarjana muda dan sarjana, diduga hasilnya sama saja pada level pendidikan dasar dan menengah.

Tripp and Roby (1996), mengkaji ulang beberapa penelitian yang berkaitan dengan *auditory presentation* dalam pembelajaran, yang di antaranya adalah sebagai berikut .

1. Erickson dan King (1917) telah melakukan studi tentang efektivitas media auditory. Diambil secara acak siswa kelas 3 s.d. kelas 9 kemudian dibagi menjadi 3 kelompok dan tiap kelompok dibagi lagi menjadi dua kelompok kecil. Sebagian siswa memperoleh pembelajaran melalui membaca diam dan sebagian lagi diajar melalui pembelajaran lisan oleh guru dengan materi pembelajaran yang sama. Sepanjang hari sebagian siswa diberikan tugas untuk membaca atau mendengar saja. Prosedur ini diberikan lebih dari dua kali setiap topik dari keseluruhan 4 topik pembelajaran.

Hasilnya menunjukkan bahwa untuk kelas 3-4 pembelajaran melalui mendengar memperoleh median skor lebih tinggi daripada kelompok melalui membaca. Untuk kelas 5-6 hasilnya tidak meyakinkan karena perbedaannya tidak signifikan, sedangkan untuk kelas 7-9, median skor kelompok pembelajaran lisan sangat tinggi bila dibandingkan dengan kelompok pembelajaran membaca. Namun, dalam penelitian ini, variabel keterampilan guru mengajar dan minat siswa tidak diperhitungkan termasuk karakteristik mata pelajaran dan siswa. Begitu pula faktor lingkungan tidak diperhitungkan.

2. Cutler, McKeachle, and McNeil (1958), telah melakukan penelitian tentang efektivitas mengajar melalui telepon. Kelompok A diajar melalui pola biasa (tradisional) dan kelompok B melalui telepon (perorangan). Kedua kelompok tidak diberikan bahan belajar berupa teks; namun ada daftar bacaan yang disarankan untuk dibaca. Saluran telepon disambung ke semua responden sehingga bisa saling berkomunikasi (interaktif) satu sama lain. Dari penelitian diperoleh hasil bahwa terdapat peningkatan skor hasil belajar

(*gain skor*) antara dua kelompok, tetapi tidak signifikan. Walaupun demikian, pendekatan belajar melalui telepon sangat efektif dan praktis.

3. Penelitian dari Loder (1937), melalui eksperimen membandingkan daya ingat (pemahaman) bahan belajar faktual yang dipresentasikan melalui sistem *loudspeaker* dan secara langsung oleh pembicara. Jumlah responden 449 orang, kemudian dibagi menjadi dua kelompok. Masing-masing kelompok bergantian diberi perlakuan. Satu kelompok melihat pembicara secara langsung dan kelompok lain mendengar pembicara di ruang lain melalui *loudspeaker* tanpa melihat pembicara. Setelah satu hari dilakukan tes, hasilnya menunjukkan bahwa kelompok yang langsung melihat pembicara mempunyai kinerja yang lebih baik daripada kelompok yang hanya mendengar. Namun, setelah 20 hari dilakukan tes kembali dan hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kinerja yang signifikan antara kelompok yang melihat langsung pembicara dengan kelompok tanpa melihat pembicara. Dari hasil ini berarti jumlah informasi yang diteruskan ke informasi jangka pendek lebih banyak dengan melalui tutorial tatap muka bila dibandingkan dengan tutorial radio interaktif. Walaupun demikian informasi yang mampu diteruskan ke informasi jangka panjang dengan menggunakan tutorial tatap muka sama banyaknya dengan tutorial radio interaktif.

Tripp dan Roby (1996) juga mengkaji ulang hasil penelitian dari Fumham, Gunter, dan Green (1988) tentang perbedaan hasil belajar antara kelompok siswa yang belajar melalui media cetak dengan audio (komunikasi searah), dan audio visual, seperti terlihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Perbedaan Hasil Belajar Antara Bahan Cetak dan Audio

Isi Pembelajaran	Sumber Penelitian	Responden	Hasil
Program IPA (Biologi + Fisika)	Furnham, Gunter dan Green, 1988	60 siswa	$P > AV > A$ (free recal) $P > AV = A$ (cued recal)
Program IPA Biologi Serangga (mudah dan Sulit)	Furnham, Gunter dan Green, 1988	60 siswa	$P > AV = A$ (free recal)* $P > A > AV$ (Cued recal)* $P > AV > A$ (free recal)** $P = AV > A$ (cued recal)**

Keterangan: P = paper; A = Audio; AV = Audiovisual

\* = Teks berat/sukar; \*\* = Teks mudah

Sumber: Steven D. Tripp and Warren B. Roby, Auditory Presentation and Language Laboratories, (ed.) David H. Jonassen (New York: Macmillan Library Reference USA, 1996), h. 831

Berdasarkan data hasil dalam Tabel 2, ternyata hasil belajar siswa yang menggunakan audio dibandingkan dengan audiovisual perbedaannya tidak konstan. Kadang-kadang audio lebih baik daripada audiovisual dan begitu pula sebaliknya. Simonson dan Maushak (1996) mengutip hasil penelitian dari Chaiken dan Eagly (1976) tentang perubahan sikap dan bertahannya isi informasi yang disajikan melalui bahan tulisan, audio, dan video. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan Sikap dan Penguatan Isi Informasi Melalui Tulisan, Audio, dan Video

Komponen Yang Diukur	Informasi Yang Mudah			Informasi Yang Sukar		
	Tulis	Audio	Video	Tulis	Audio	Video
1. Perubahan Sikap	2.94	3.75	4.78	4.73	2.32	3.02
2. Jumlah Informasi Diingat	2.45	2.21	2.17	2.29	1.74	1.67
3. Jumlah Jawaban Singkat Diingat	4.57	3.93	4.45	4.21	3.71	3.36

Sumber: Michael Simonson dan Nancy Maushak, *Instructional Technology and Attitude Change* (ed.) David H. Jonassen (New York: Macmillan Library Reference USA, 1996), h. 985.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa jumlah informasi yang diingat dengan melalui audio lebih tinggi daripada melalui video, baik informasi yang mudah maupun yang sulit. Begitu pula jumlah soal jawaban singkat untuk informasi yang sulit, melalui audio lebih tinggi daripada melalui video. Berdasarkan temuan ini, dapat diasumsikan bahwa kelompok siswa yang mengikuti tutorial radio interaktif memperoleh nilai hasil belajar yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil belajar kelompok siswa yang mengikuti tutorial tatap muka.

Hasil penelitian eksperimen yang dilakukan oleh Ibrahim (2001) tentang pelaksanaan tutorial tatap muka jarak jauh dengan

menggunakan radio interaktif di SLTP Terbuka Tanjungsari Sumedang Jawa Barat menunjukkan bahwa: 1) secara umum tidak ada perbedaan yang bermakna antara hasil belajar Fisika siswa yang mengikuti tutorial melalui radio interaktif dengan siswa yang mengikuti tutorial tatap muka langsung; 2) Siswa yang bermotivasi berprestasi (dalam belajar) tinggi, mempunyai hasil belajar Fisika lebih tinggi dengan tutorial melalui radio interaktif dibandingkan dengan tutorial tatap muka langsung guru bina.; 3) Sebaliknya siswa yang bermotivasi berprestasi rendah, yang mengikuti tutorial jarak jauh dengan radio Interaktif mempunyai hasil belajar Fisika lebih rendah dibandingkan dengan tutorial tatap muka langsung guru bina.

Berdasarkan berbagai hasil penelitian di atas khususnya penggunaan radio interaktif, maka dapat diasumsikan penggunaan radio interaktif dapat diaplikasikan untuk tutorial jarak jauh dan pendalaman materi pembelajaran bagi sekolah-sekolah reguler sebagai upaya peningkatan mutu hasil belajar siswa.

## Simpulan

Dari paparan dan beberapa konsep tentang tutorial audio, audio konferensi jarak jauh, audio Interaktif, dan program radio interaktif serta berbagai penelitian di atas maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut.

*Pertama*, secara teoritis pemanfaatan tutorial audio interaktif dapat meningkatkan dan meratakan kualitas hasil belajar. *Kedua*, beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara hasil belajar siswa yang mengikuti tutorial audio interaktif dengan yang mengikuti tutorial tatap muka. *Ketiga*, atas dasar kajian teoritis dan penelitian di atas, maka peningkatan dan perataan kualitas hasil belajar bagi siswa-siswa SLTP dan SLTA di daerah pinggiran, terpencil, dan



sekolah-sekolah yang belum mempunyai jumlah guru yang berkualitas penuh dapat memanfaatkan audio interaktif dalam pembelajaran. *Keempat*: pemanfaatan tutorial jarak jauh audio interaktif memungkinkan proses pembelajaran berjalan efektif, yang pada akhirnya pencapaian tujuan pembelajaran tidak berbeda secara bermakna dengan siswa yang mengikuti tutorial tatap muka atau guru kelas.

## Daftar Pustaka

- Heinich, R., Molenda, M. dan Russell, J. D., (1990). *Instructional Media and The New Technologies of Instruction* Third Edition. N.Y.: Macmillan Publishing Company,
- Ibrahim, N. (2001). *Pengaruh Tutorial Radio Interaktif terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Motivasi berprestasi dan Kemampuan Awal Siswa*. Eksperimen pada SLTP Terbuka Tanjungsari, Sumedang. Disertasi. Program Pascasarjana UNJ.
- Mclsaac, M. S., dan Gunawardena, Charlotte N. (1996). *Distance Education* (ed.) David H. Jonassen, Handbook of Research for Educational Communications and Technology (New York: Macmillan Library Reference
- Moore, M. G., et al., (1990). *The Effects of Distance Learning: A Summary of Literature, Number 2 in series: Research Monograph*, USA: Pennsy
- Searle, B., Friend, J. and S., Patrick. (1976). *The Radio Matematics Project: Nicaragua 1974-1975*. California: Lelan Stanford Junior University,
- Schramm, W. (1984). *Media Besar Media Kecil, Alat dan Teknologi Untuk Pendidikan*, terjemahan A. Gafur. Semarang: Penerbit IKIP Semarang Press.



- Simonson, M. dan Maushak, N. (1996). *Instructional Technology and Attitude Change* (ed.) David H. Jonanssen. New York: Macmillan Library Reference USA,
- Tripp, S. D. and Roby, W. B. (1996). *Auditory Presentations and Language Laboratories* (ed.) David H. Jonassen. New York: Macmillan Library Reference USA.
- Tilson, T.D., (1996). *Devices: Hardware, Dilevery System*. (ed) Promp and Ely. International Encyclopedia of Educational Technology. N.Y: Pergamon.
- Word Bank Global Distance Educationet, *Technology - Interpersonal Interaction*, ([http://www, Global Distance Learning Com/Technology/Interaction/techInteractive.html](http://www.GlobalDistanceLearning.Com/Technology/Interaction/techInteractive.html)) 9/30/98.



# Klinik Pembelajaran sebagai Program Inovasi dalam Meningkatkan Kinerja Guru

Andayani  
Suhartono  
Yohana Arismanti

## ABSTRAK

*Salah satu yang penting dari sektor pendidikan yang harus ditingkatkan adalah kinerja guru. Guru sebagai sumber daya manusia yang harus mencerdaskan bangsa membutuhkan fasilitas untuk mengembangkan dan meningkatkan kinerja mereka yaitu mengajar dengan berdasarkan kajian-kajian secara empiris, sehingga guru dapat menunjukkan kinerja yang sesuai dengan situasi dan kondisi saat mengajar.*

*Alternatif yang dapat memfasilitasi usaha pengembangan dan peningkatan kinerja guru adalah klinik pembelajaran. Sebagai suatu program inovasi, klinik pembelajaran merupakan wadah untuk mempelajari fenomena pembelajaran, menggali permasalahan yang ditemui guru dalam mengajar, serta mengusahakan perbaikan pembelajaran. Saat ini, klinik pembelajaran sedang dikembangkan menjadi suatu wadah yang difokuskan pada peningkatan kinerja guru berdasarkan konsep penelitian tindakan kelas.*

## Pendahuluan

Dalam kehidupan global dibutuhkan paradigma baru untuk membentuk manusia-manusia yang sesuai dengan keadaan globalisasi yang bercirikan keterbukaan, demokratis, otonomi, persaingan, dan kerja sama. Paradigma lama yang sentralistik, yang membuat masyarakat tertutup sudah tidak sesuai lagi. Dengan demikian paradigma pendidikan nasional yang baru semestinya dapat melahirkan masyarakat yang tangguh dan siap bersaing serta memiliki keterampilan berkomunikasi yang baik untuk membentuk jalinan kerja sama dan menguasai teknologi informasi yang merupakan akses menuju keterbukaan. Paradigma pendidikan nasional yang dapat membawa masyarakat untuk menguasai pengetahuan dan keterampilan tersebut adalah demokratisasi dan desentralisasi pendidikan yang akan mengubah seluruh sistem pendidikan. Desentralisasi pendidikan bukanlah pekerjaan mudah untuk dilakukan. Bahkan, pengalaman di banyak negara menunjukkan bahwa desentralisasi pendidikan tidak secara langsung akan meningkatkan kualitas pembelajaran. Desentralisasi pendidikan perlu diikuti oleh usaha perbaikan di berbagai bidang yang terkait, untuk menumbuhkan sikap demokratis (Tilaar, 2001). Hal ini berarti, proses pendidikan harus mampu mengembangkan dan menumbuhkan sikap inovatif dan ingin selalu meningkatkan kualitas.

Berkaitan dengan esensi dari desentralisasi pendidikan, pada kenyataannya, kinerja pendidikan nasional masih perlu ditingkatkan lagi. Hal ini terlihat dari kenyataan, seperti merebaknya plagiatisme hasil karya seseorang, rendahnya angka daya saing, pemaksaan kehendak oleh sekelompok masyarakat. Semua itu merupakan contoh dari hasil pelaksanaan pendidikan yang belum optimal. Supriyoko (Sairin, 2001) menegaskan bahwa Indonesia berada pada peringkat 105 dari 174 negara mengenai



angka pembangunan manusia. Sementara itu, dari segi daya saing, Indonesia menduduki peringkat 44 dari 53 negara. Berkenaan dengan angka partisipasi pendidikan, Djamin (Sairin, 2001) mengungkapkan bahwa angka partisipasi sekolah di berbagai daerah di Indonesia belum merata. Walaupun angka partisipasi untuk tingkat SD pada tahun 2000 mencapai 99,10%, angka putus sekolah untuk tingkat SD mencapai 3,38% dan yang tidak melanjutkan mencapai 23,50%. Untuk tingkat SLTP, angka partisipasi tahun 2000 mencapai 59,2% tetapi angka putus sekolah 4,04% dan angka tidak melanjutkan 34,4%. Dari segi guru, masalah juga muncul dan yang terutama dari segi kualitas. Keterampilan, produktivitas kerja, dan sikap guru sangat perlu ditingkatkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembenahan-pembenahan pada pelaksanaan pendidikan nasional tidak hanya diperlukan pada aspek guru saja, tetapi yang terpenting adalah perubahan pada sistem pendidikan.

## Peningkatan Kinerja Guru melalui Kegiatan Penelitian

Profesi mengajar merupakan *soft profession* yang membutuhkan kadar seni dalam melakukan pekerjaan mengajar. Implikasi dari mengajar sebagai profesi lunak adalah penyiapan tenaga guru dengan pendidikan yang tidak menuntut lulusannya mempunyai standar tertentu, melainkan memiliki kemampuan minimal sebagai seorang guru (Zamroni, 2000). Namun demikian, kemampuan minimal tersebut harus tetap ditingkatkan agar guru dapat melaksanakan tugas terutama mengajar sesuai dengan tuntutan masyarakat. Pada prakteknya, banyak guru yang merasa masih memiliki kekurangan dalam pengembangan kinerja. Hal ini terutama terjadi pada guru-guru muda yang tidak pernah mendapatkan kesempatan untuk mengembangkan kinerja mereka

sebagai guru. Bahkan menurut Joyce, Howey, dan Yarger (Danim, 2002) di beberapa negara bagian di Amerika, guru-guru melaporkan bahwa mereka belum pernah mengikuti pendidikan atau pelatihan peningkatan profesional selama beberapa tahun mereka mengajar. Lebih lanjut, dikemukakan bahwa guru-guru tersebut tidak pernah saling mengunjungi, mengobservasi saat mengajar, dan menerima umpan balik tentang kinerjanya. Hal ini mengindikasikan bahwa pekerjaan mengajar merupakan pekerjaan yang membutuhkan pelatihan terus menerus untuk peningkatan keahlian dan kepiawaian mengajar seorang guru.

Sejalan dengan tuntutan desentralisasi pendidikan di era global yang sangat mengutamakan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai profesi, pekerjaan mengajar pun turut mengikuti kecenderungan di mana penelitian tindakan digunakan untuk meningkatkan kualitas mengajar. Berkenaan dengan hubungan antara penelitian dengan proses pembelajaran, Pannen (1995) menyatakan bahwa penelitian tentang belajar akan membentuk dasar empiris bagi teori belajar, dan berdasarkan teori belajar, seorang guru dapat mengembangkan strategi pembelajaran yang baik di kelasnya. Salah satu karakteristik guru yang efektif adalah kemampuannya dalam memanfaatkan hasil penelitian bagi perbaikan pembelajaran (Reed & Bergemann, 1992). Kegiatan penelitian bagi guru merupakan kegiatan yang bermanfaat, seperti yang dinyatakan Danim (2002) bahwa dengan melakukan latihan meneliti, guru-guru akan didorong untuk menemukan sendiri ide untuk mengembangkan pekerjaan mengajar, dibandingkan dengan diberikan suatu kondisi-kondisi pembelajaran yang diciptakan atau dikreasikan. Untuk mengembangkan dan meningkatkan kualitas pendidikan dan pembelajaran, Crandall (Danim, 2002) mengemukakan beberapa model yang efektif untuk pengembangan profesional guru, yang salah satunya adalah model reflektif di mana guru-guru didorong

untuk aktif melakukan penelitian, membaca, bertukar pikiran dan pendapat, melakukan observasi, melakukan analisis kritis, serta merefleksikan pengalaman praktis sekaligus meningkatkannya.

Saat ini dengan adanya desentralisasi pendidikan, sudah nampak adanya upaya peningkatan kinerja guru dengan penggunaan penelitian tindakan dalam proses pembelajaran yang banyak dilakukan dengan sistem kemitraan antara sekolah dan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK). Melalui berbagai unit seperti Pusat Sumber Belajar dan Unit PPL yang ada di LPTK, terbentuklah kemitraan dengan guru-guru di sekolah-sekolah untuk melakukan upaya peningkatan kinerja guru yaitu mengajar melalui penelitian tindakan kelas. Secara kualitatif, kegiatan mengajar berbasiskan penelitian tindakan kelas yang dilakukan guru belum bisa dikatakan cukup baik. Hal ini terlihat dari kajian yang dilakukan Kadarko terhadap laporan penelitian tindakan kelas yang ditulis oleh 500 guru mengindikasikan bahwa penelitian tindakan kelas yang dilakukan guru tersebut masih belum tepat seperti yang diharapkan. Gaya penulisan dalam membuat laporan tersebut kaku, membingungkan, dan tidak sistematis. Tambahan lagi, nampaknya guru-guru tersebut belum mengerti benar tentang makna melakukan refleksi dalam penelitian tindakan kelas (Andayani, 2003). Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi pembelajaran yang dapat memfasilitasi peningkatan kinerja guru melalui klinik pembelajaran yang mempunyai karakteristik khusus yang dapat mengakomodasi kebutuhan peningkatan kinerja guru.

## **Pengertian dan Batasan dari Klinik Pembelajaran**

Klinik Pembelajaran merupakan sebuah konsep yang berkaitan dengan beberapa makna yang terkandung dalam kata



"klinik" dan "pembelajaran". Di dalam *Thesaurus of ERIC* (Houston, 1984), kata klinik pembelajaran mempunyai beberapa pengertian, seperti tempat yang berhubungan dengan perlakuan kesehatan yang di dalamnya juga ada unsur pembelajaran, atau tempat melakukan praktek pengalaman yang berhubungan dengan kesehatan yang mempunyai beberapa ciri-ciri yaitu ada praktek kerja, supervisi, pengalaman peserta didik, dan *experiential learning*. Selain itu, klinik pembelajaran juga bisa berarti pembelajaran yang bersifat individual. Dengan nama yang berbeda, di banyak negara di Barat berkembang pusat-pusat belajar mengajar yang esensinya sama dengan klinik pembelajaran. Seperti yang dikembangkan di Universitas Syracuse, klinik pembelajaran yang dinamakan kelas *experiential* merupakan klinik yang didesain untuk mendemonstrasikan, memberikan dorongan, dan memberikan inspirasi dengan cara-cara yang inovatif melalui berbagai alat pembelajaran yang praktis dan nyata untuk meningkatkan kegiatan mengajar seorang guru yang mandiri (*A LLEEP Clinic at Syracuse University*, 2003). Pusat semacam di Syracuse juga dikembangkan oleh *Rhode Island Teaching & Learning Center* (RITLC). Pusat tersebut difokuskan pada peningkatan profesional bagi para pendidik dengan menggunakan kegiatan nyata dan praktek sehari-hari mendidik peserta didik. Di pusat ini disediakan berbagai fasilitas yang menunjang kegiatan peningkatan profesional berbasiskan penelitian dan juga disediakan aktivitas yang dimungkinkan dapat melakukan kontak atau menjalin kerja sama dengan para pengguna jasa pendidikan pada masyarakat di sekitarnya (RITLC, 2003).

Dari beberapa pengertian tersebut, dapat diambil beberapa esensi yang dibutuhkan untuk memperkuat konsep klinik pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan pendidikan yang terjadi pada situasi desentralisasi pendidikan di era global.



Ada beberapa hal yang sangat penting yang dapat mendorong kegiatan peningkatan kinerja guru melalui fasilitasi klinik pembelajaran, yaitu adanya proses peningkatan kinerja secara mandiri dengan bimbingan sejumlah nara sumber yang memperhatikan individu-individu yang unik dengan menggunakan pengalaman nyata pada dunia kerja sebagai dasar untuk menemukan konsep baru. Konsep ini diperkuat oleh Kolb (Suciati,dkk., 2002) yang mengemukakan bahwa belajar melalui pengalaman menekankan pada hubungan yang harmonis antara belajar, bekerja, serta aktivitas kehidupan dalam menciptakan pengetahuan itu sendiri. Oleh karena itu, istilah *Experiential Learning* akan digunakan sebagai salah satu ciri yang menjadi keunikan klinik pembelajaran. Selanjutnya, makna klinik yang berarti adanya suatu rangkaian tindakan mulai dari proses identifikasi hingga pengobatan yang dilakukan berdasarkan proses refleksi, merupakan esensi lain yang melengkapi konsep klinik pembelajaran. Esensi berikutnya yang terkandung adalah adanya jalinan kerja sama atau kolaborasi antara berbagai pihak seperti peserta didik, pembimbing, atau nara sumber dari berbagai LPTK atau sekolah serta golongan masyarakat pengguna. Esensi ini merupakan salah satu semangat globalisasi, yang juga melengkapi konsep klinik pembelajaran.

Dengan demikian, konsep klinik pembelajaran yang dikembangkan untuk meningkatkan kinerja guru mempunyai ciri-ciri:

1. adanya layanan bimbingan dengan memperhatikan keunikan individu melalui kegiatan refleksi;
2. penggunaan pendekatan *experiential learning*; dan
3. tersedianya sarana untuk mendorong pembentukan jaringan kerja sama atau kolaborasi secara luas dengan berbagai pihak.

Ciri-ciri klinik pembelajaran tersebut merupakan pendorong yang akan dapat meningkatkan kinerja guru dengan sendirinya. Melalui kegiatan refleksi guru dibimbing untuk menemukan dan menyadari masalah pembelajaran yang dihadapi dengan melihat atau merenungkan kembali pengalaman mengajar yang telah dilampaui. Hal ini sangat bermanfaat untuk menentukan langkah perbaikan yang akan diambil seperti yang dikemukakan oleh Parsons & Brown (2002) bahwa dengan melakukan proses refleksi yang sistematis, guru akan tahu persis apa yang mereka lakukan dan mengapa mereka melakukannya, dan dapat mereview akibat dari perbuatannya. Sehubungan dengan proses refleksi tersebut, pendekatan *experiential learning* sejalan dan saling melengkapi. Dengan pendekatan ini, guru akan membentuk atau membangun pengertian dan konsep baru tentang mengajar yang akan menjadi dasar untuk melakukan tindakan peningkatan kinerja dalam situasi dan konteks di kelas (Pannen, Mustafa, & Sekarwinahyu, 2001). Selanjutnya, kolaborasi dan pembentukan jaringan kerja sama akan membuka cakrawala berpikir dan bertindak seorang guru serta meningkatkan kepercayaan diri dengan kegiatan tukar pikiran, ide, dan pengalaman serta penambahan wawasan di antara rekan seprofesi. Selain itu, kolaborasi dengan LPTK dan sekolah-sekolah memungkinkan adanya pertukaran atau kolaborasi dalam kegiatan mengajar bersama-sama dengan pembimbingan dari nara sumber atau guru-guru yang lebih berpengalaman.

Dari uraian tersebut, konsep klinik pembelajaran yang akan dikembangkan merupakan suatu wadah atau fasilitas yang dalam bentuk fisik dapat disebut sebagai pusat sumber belajar yang dikhususkan berfungsi sebagai unit peningkatan atau perbaikan kinerja pendidik khususnya guru. Sebagai wadah atau fasilitas yang mempunyai ciri-ciri yang harus nampak dalam aktivitas peningkatan kinerja guru untuk mempersiapkan diri dengan

paradigma pendidikan di era global, misi yang terkandung dalam klinik pembelajaran haruslah dapat memberikan semangat dan inspirasi bagi para pendidik dan guru untuk membuka diri dan menumbuhkan budaya pembelajaran yang mempunyai makna dan bernilai tinggi. Dengan berdasarkan misi tersebut, pengembangan klinik pembelajaran mempunyai target yang harus dicapai, yaitu:

1. menumbuhkan kepekaan terhadap masalah pembelajaran melalui aktivitas refleksi;
2. membangun kemandirian dalam memecahkan masalah dan memutuskan tindakan pembelajaran yang harus diambil berdasarkan penelitian; serta
3. memberikan keterampilan melakukan kerja sama dan kolaborasi secara luas dalam satu ruang lingkup profesi.

## Bentuk dan Materi Kegiatan Klinik Pembelajaran

Dalam pencapaian target dan misi tersebut, konsep dari fungsi layanan pada klinik pembelajaran mengadopsi dari fungsi pusat sumber belajar yang dikemukakan oleh Forthergil, Burlingame, & Field. Fokus fungsi layanan klinik pembelajaran adalah pada penyediaan pengalaman belajar individual melalui pelayanan buku dan tutor, konsultasi, bimbingan, serta penelitian (Soeharto,dkk., 1995). Dengan memperhatikan faktor efisiensi dan efektivitas serta pemberdayaan sumber-sumber yang ada, secara fisik, klinik pembelajaran diadakan atau ditempatkan di suatu lembaga atau institusi yang sudah dikenal secara meluas oleh para pengguna dan yang sudah memiliki jaringan kerja sama. Unit ini dilengkapi dengan berbagai alat pembelajaran sederhana yang diproduksi oleh guru yang menggunakan klinik pembelajaran dan sumber-sumber cetak seperti berbagai kit pembelajaran dan



*booklet* berbagai keterampilan pembelajaran yang bersifat praktis seperti cara melakukan proses refleksi yang efektif, cara melakukan penelitian tindakan kelas, cara menjalin kerja sama dan kolaborasi dalam mengajar. Dengan demikian, secara fisik, klinik pembelajaran sebagai suatu unit dapat berbentuk gedung/bangunan dengan ruangan seperti yang tergambar pada Diagram 1.

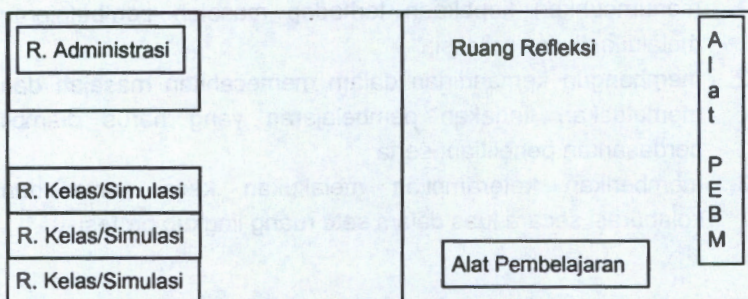


Diagram 1. Unit Klinik Pembelajaran

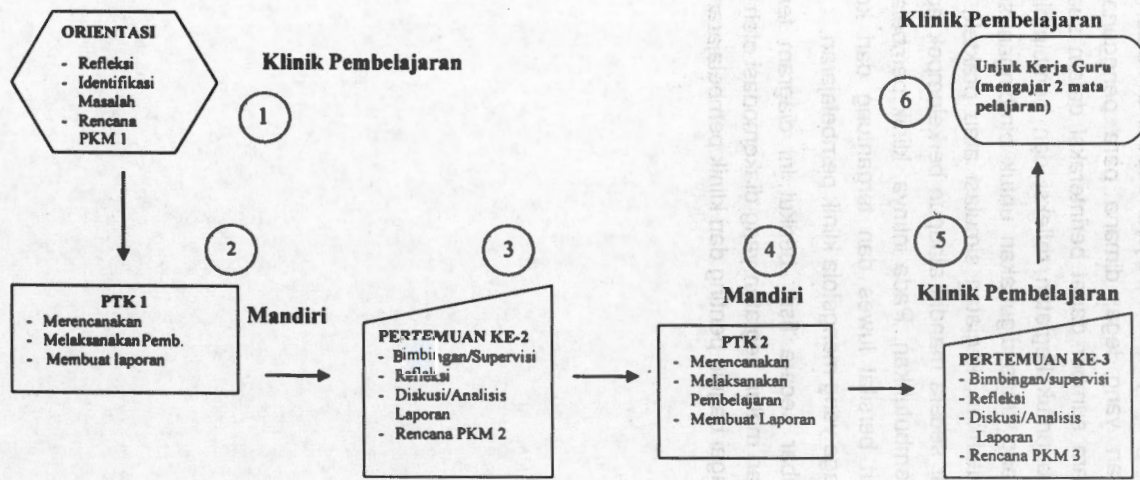
Diagram tersebut merupakan gambaran secara fisik unit klinik pembelajaran yang pada dasarnya dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan. Ruang administrasi merupakan ruangan tempat para guru mendaftarkan diri dan melaporkan kegiatan yang akan, sedang, dan telah dilakukan dalam klinik pembelajaran. Di ruang tersebut akan tersedia beberapa format yang berhubungan dengan pendaftaran dan pelaporan kegiatan yang digunakan dan diisi secara individual setiap menggunakan klinik pembelajaran. Ruang refleksi berupa ruang yang lebih besar dan lapang seperti aula mini. Ruangan tersebut ditata menjadi berbagai sudut untuk meletakkan berbagai papan pajangan atau rak buku untuk menempatkan berbagai alat pembelajaran yang sudah jadi atau hasil karya guru-guru sendiri. Ruangan refleksi ini tidak diisi oleh



bangku-bangku yang banyak dan berjajar seperti di kelas, tetapi merupakan ruangan yang lega, dimana para pengguna dan supervisor atau nara sumber dapat berinteraksi dalam suasana informal dan akrab untuk kegiatan refleksi dan pembimbingan. Sementara itu, ruang kelas digunakan untuk bimbingan secara individual jika dibutuhkan, kegiatan simulasi atau praktek, serta bekerja dan belajar secara mandiri ataupun berkelompok apabila para pengguna membutuhkan. Pada intinya, klinik pembelajaran sebagai suatu unit bersifat luwes dan tergantung dari kondisi institusi atau lembaga yang mengelola klinik pembelajaran.

Selain tergambar secara fisik, berikut ini diagram tentang esensi atau cakupan materi kegiatan yang diakomodasi oleh klinik pembelajaran sebagai bagian penting dari klinik pembelajaran.





Dari diagram tersebut, nampak ada beberapa kegiatan yang harus dilakukan secara mandiri. Beberapa kegiatan tersebut seperti merencanakan dan membuat laporan dapat dilakukan secara mandiri atau berpasangan dan dapat bertempat di klinik pembelajaran, sedangkan tahap pelaksanaan pembelajaran yang berbasis penelitian dilakukan di kelas tempat seorang guru bertugas mengajar sehari-hari. Dengan demikian cakupan materi kegiatan yang dilakukan di klinik pembelajaran merupakan proses penting dalam upaya peningkatan kinerja guru.

Sebagai suatu inovasi yang masih pada tahap pengembangan, konsep klinik pembelajaran perlu secara bertahap mulai diperkenalkan dan diuji kebermanfaatannya. Hal ini dimaksudkan agar konsep klinik pembelajaran dapat secara mantap dan ajeg dipahami oleh masyarakat pengguna sebagai suatu kebutuhan dari sektor pendidikan yang memang diperlukan. Seperti yang dinyatakan oleh Syamsudin (Suprayekti, 2003) bahwa kecepatan sebuah inovasi untuk diterima dan digunakan sangat dipengaruhi oleh insentif yang disediakan penggagas inovasi tersebut. Pengertian insentif tidak selalu berkonotasi dukungan biaya, meskipun memang harus diakui dengan adanya dukungan biaya yang cukup, sebuah inovasi dapat disebarkan dengan lebih leluasa. Insentif di sini dapat saja berupa dukungan dan bantuan dari para tenaga akademik di LPTK untuk menjadi pembimbing, atau sarana yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna klinik pembelajaran. Oleh karena itu, dalam penyebaran awalnya, klinik pembelajaran perlu didukung oleh sarana dan prasarana yang sudah tersedia dan dapat memenuhi kebutuhan klinik pembelajaran.

Universitas Terbuka (UT) yang memiliki Unit Program Belajar Jarak Jauh (UPBJJ-UT) di seluruh provinsi di Indonesia dapat menjadi pendukung yang efektif bagi pengembangan Klinik Pembelajaran. Kemitraan yang sudah terjalin lama dengan LPTK

dan juga universitas swasta yang ada dapat memudahkan konsep klinik pembelajaran dikembangkan di kalangan guru-guru dalam skala luas di setiap daerah.

Dengan demikian, UPBJJ-UT akan menjadi mediator bagi para guru-guru, kepala sekolah, dan pendidik lainnya dengan para ahli dari berbagai LPTK untuk memfungsikan klinik pembelajaran sebagai fasilitas yang digunakan untuk meningkatkan kinerja guru.

## Rencana Implementasi Klinik Pembelajaran

Sebagai sebuah inovasi di bidang pendidikan, klinik pembelajaran membutuhkan waktu yang panjang untuk dapat diterima oleh masyarakat dan bahkan dapat menjadi suatu kebutuhan untuk melayani peningkatan kinerja guru yang menginginkannya. Oleh karena itu, diperlukan proses berjenjang dan sistematis agar misi dari klinik pembelajaran dapat tercapai. Berikut diagram yang menggambarkan tahapan implementasi klinik pembelajaran.



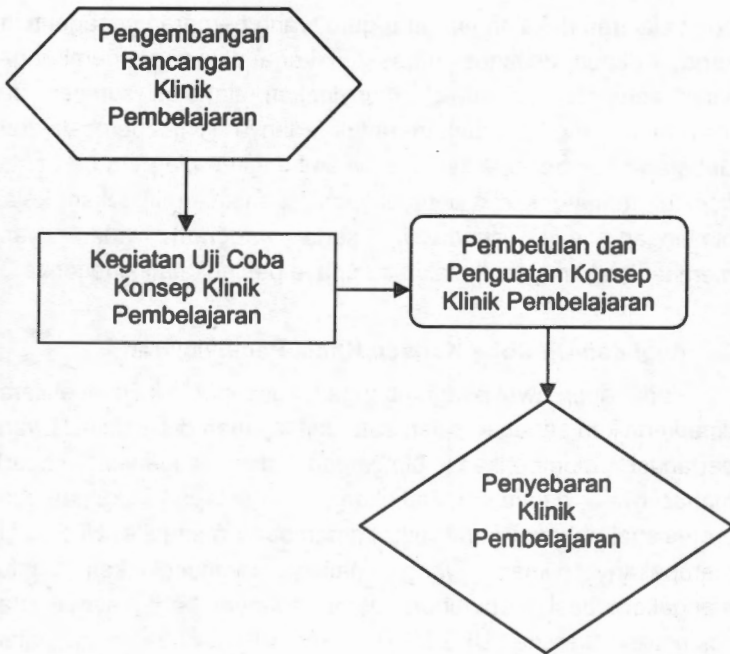


Diagram 3. Rencana Implementasi Klinik Pembelajaran

Dari diagram tersebut terdapat 4 tahapan rencana pelaksanaan klinik pembelajaran yang akan dilalui. Berikut ini adalah uraian dari 4 tahapan proses tersebut.

### 1. Pengembangan Rancangan Klinik Pembelajaran

Pada tahap ini dibentuk tim kerja yang terdiri dari staf akademik beberapa LPTK. Secara berkolaborasi, tim kerja mencari sumber rujukan, berdiskusi, dan membangun konsep klinik pembelajaran, kemudian merancang desain pengembangan klinik pembelajaran, serta mengikuti proses penyebaran klinik

pembelajaran di kalangan guru-guru, yang berperan sebagai mitra kerja. Adapun deskripsi tugas tim kerja dalam pengembangan klinik pembelajaran adalah menyiapkan alat-alat, sumber, dan instrumen yang dibutuhkan untuk adanya klinik pembelajaran. Beberapa sumber praktis yang dikembangkan oleh tim berbentuk *booklet* tentang klinik pembelajaran, penelitian tindakan kelas, bimbingan dan supervisi, serta program video yang memperlihatkan guru melakukan upaya peningkatan kinerjanya.

## 2. Kegiatan Uji Coba Konsep Klinik Pembelajaran

Pada tahap awal pengembangan, konsep Klinik Pembelajaran diperkenalkan sebagai salah satu unit layanan di UPBJJ-UT yang berfungsi memberikan bimbingan dan supervisi kepada mahasiswa dalam melakukan pemantapan kemampuan profesional sebagai guru yaitu kemampuan mengajar. UPBJJ-UT merupakan pilihan yang paling memungkinkan untuk mengakomodasi kebutuhan akan adanya kerja sama atau kolaborasi, karena UPBJJ-UT memiliki pengalaman dalam menjalin kerja sama dengan berbagai institusi dalam berbagai kegiatan pelayanan belajar kepada mahasiswa termasuk kemudahan dalam penyediaan sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk pengembangan klinik pembelajaran. Hal ini sangat diperlukan agar pada awal pengenalan konsep klinik pembelajaran, sasaran pengguna seminimal mungkin dihindarkan dari rasa traumatik terhadap suatu inovasi karena persepsi yang berbeda-beda terhadap tingkat kerumitan pelaksanaan klinik pembelajaran. Pada langkah pertama penyebaran konsep klinik pembelajaran, kegiatan uji coba merupakan langkah yang penting untuk menentukan apakah konsep tersebut sudah dapat disebarkan secara lebih luas. Pada dasarnya, prosedur kegiatan uji coba pelaksanaan klinik pembelajaran harus dilaksanakan dalam situasi senyata mungkin dengan pelaku-pelaku yang

berhubungan langsung dengan target yang ingin dicapai dari klinik pembelajaran.

### **3. Pembedulan dan Penguatan Konsep Klinik Pembelajaran**

Hasil kegiatan uji coba yang dimonitor dan dievaluasi melalui berbagai strategi oleh tim kerja, merupakan bahan untuk menyempumakan dan menguatkan konsep klinik pembelajaran. Aktivitas pada tahap ini dirancang dalam bentuk seminar. Pada tahap ini pula dilakukan kegiatan uji coba tahap kedua secara lebih luas. Kegiatan uji coba kedua ini tidak hanya untuk memantapkan konsep klinik pembelajaran, tetapi juga untuk menggali informasi tentang kebutuhan dan kecenderungan yang ada yang berkaitan dengan peningkatan kinerja guru di kalangan pengguna klinik pembelajaran. Dengan demikian pada tahap ini, kegiatan uji coba kedua difokuskan pada penyempumaan dan penguatan konsep klinik pembelajaran sambil secara lebih luas memasyarakatkan klinik pembelajaran.

### **4. Penyebaran Klinik Pembelajaran**

Melalui langkah ini diharapkan klinik pembelajaran sudah menjadi suatu kebutuhan bagi pengguna untuk meningkatkan kinerja mereka apabila diperlukan. Untuk memancing dan mendorong kebutuhan akan perlunya fasilitas klinik pembelajaran sebagai wadah untuk meningkatkan kinerja pendidik terutama guru, dibutuhkan dukungan yang lebih kuat dari jajaran pengambil keputusan di tingkat departemen atau di pemerintahan daerah. Strategi yang diambil untuk memperkenalkan klinik pembelajaran adalah dengan promosi yang dilakukan oleh para penggunanya sendiri. Oleh karena itu, pada tahap ini para guru pengguna klinik pembelajaran yang sudah pernah terlibat dalam kegiatan uji coba didorong untuk menyebarluaskan konsep klinik pembelajaran

melalui tulisan-tulisan mereka sendiri yang disebarkan baik melalui seminar, maupun artikel dan ulasan di koran atau majalah pendidikan.

## Simpulan

Apabila mengikuti perkembangan kegiatan khususnya kegiatan guru-guru yang sudah memiliki kesadaran untuk meningkatkan kinerja mereka yaitu mengajar yang bukan hanya sekedar mengajar, tetapi juga mendidik sekaligus belajar, maka fasilitas peningkatan profesional guru seperti klinik pembelajaran perlu diadakan. Klinik pembelajaran merupakan wadah peningkatan kinerja guru yang secara sengaja didesain dengan muatan filosofi seperti pembelajaran mandiri dengan fokus pada proses refleksi untuk menemukan dan memecahkan masalah sendiri, penggunaan latar belakang dunia kerja secara nyata, penerapan penelitian tindakan kelas, serta penciptaan kolaborasi yang luas. Dengan keunggulan tersebut, semua esensi dari klinik pembelajaran dapat menyiapkan guru-guru dalam dunia global.

Seperti halnya berbagai inovasi yang sudah berkembang, klinik pembelajaran dapat terus tumbuh dan berkembang dengan beberapa dukungan yang sangat penting. Dukungan utama adalah kemauan dan niat dari para pengguna klinik pembelajaran untuk berani mencoba berbagai pendekatan pembelajaran yang ada dan tidak putus asa, serta berniat untuk belajar terus. Selanjutnya, dukungan dari para pendidik calon guru di LPTK dalam bentuk kegiatan terjun ke dunia kerja guru sehari-hari akan memberikan wawasan yang lebih utuh dan nyata bagi perbaikan dan peningkatan klinik pembelajaran. Terakhir, komitmen bersama akan sangat membantu berkembangnya klinik pembelajaran. Komitmen tersebut tidak hanya dari pengguna



langsung klinik pembelajaran, tetapi juga dari jajaran pengambil keputusan di pemerintahan.

## Daftar Pustaka

- Andayani (2003). The reflection activity in research based teaching among students of Teaching Certification Program. (Makalah Konferensi Internasional). Disajikan pada *The 4th Comparative Education Society of Asia Biennial Conference*. Bandung.
- Danim, S. (2002). *Inovasi pendidikan: Dalam upaya peningkatan profesionalisme tenaga kependidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Entrepreneurship and Emerging Education at Syracuse University (2003). *Experiential classroom*. Tersedia dalam [http://sominfo.syr.edu/eee/Experiential Classroom/index.cfm](http://sominfo.syr.edu/eee/Experiential%20Classroom/index.cfm)
- Houston, J. E. (Ed.) (1984). *Thesaurus of ERIC Descriptors: (10<sup>th</sup> ed)*. Phoenix:Oryx Press.
- Pannen, P. (1995). Penelitian tentang belajar: Apa manfaatnya bagi dosen? *Dalam Media Komunikasi, No.1/MK/V*, hal. 4. Jakarta:Universitas Terbuka.
- Pannen, P., Mustafa, D., & Sekarwinahyu, M. (2001). *Konstruktivisme dalam pembelajaran: Applied approach (Buku 2.04)*. Jakarta: PAU-PPAI-UT.
- Parsons, R. D, & Brown, K. S. (2002). *Teacher as reflective practitioner and action researcher*. Belmont: Wadsworth/ Thomson Learning.
- Reed, A.J.S., & Bergemann, V.E. (1992). *In the classroom: An introduction to education*. USA: The Dushkin Publishing Group, Inc.

- Rhode Island Teaching & Learning Center (2003). *The introduction*. Tersedia dalam <http://www.rit/c.net/default.asp>
- Sairin, W. (2001). *Pendidikan yang mendidik: Butir-butir pemikiran strategis-reflektif di seputar pendidikan*. Indonesia: Yudhistira
- Soeharto, K. (1995). *Teknologi pembelajaran: Pendekatan, konsepsi, dan model, SAP, evaluasi, sumber belajar, dan media*. Surabaya: Surabaya Intellectual Club.
- Suciati, dkk. (2002). *Belajar dan pembelajaran 2 (Buku Materi Pokok)*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Suprayekti, dkk. (2003). *Pembaharuan pembelajaran di SD (Buku Materi Pokok)*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Tilaar, H.A.R. (2001). *Paradigma baru pendidikan nasional*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Zamroni, (2000). *Paradigma pendidikan masa depan*. Yogyakarta: BIGRAF Pub.

---

**BAGIAN 2**  
**Peran Teknologi**  
**Pembelajaran dalam**  
**Pengembangan dan**  
**Implementasi Kurikulum**

---

---

BAGIAN 2  
Peran Teknologi  
Pembelajaran dalam  
Pengembangan dan  
Implementasi Kurikulum

---



# Peran Teknologi Pembelajaran dalam Pengembangan dan Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi: Sebuah Implementasi di Sekolah Penabur Jakarta

Yuli Kwartolo

---

## ABSTRAK

*Semenjak digulirkannya konsepsi Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) beberapa tahun yang lalu, setiap lembaga pendidikan (sekolah) sibuk mempersiapkan diri untuk menyongsong diberlakukannya KBK secara nasional. Persiapan ini sangat perlu, oleh karena substansi dari KBK "berbeda jauh" dengan kurikulum-kurikulum sebelumnya. Menyadari akan kekhususan dan tuntutan yang harus dipenuhi dalam implementasi KBK, maka BPK PENABUR Jakarta sebagai sebuah lembaga pendidikan yang mengelola jenjang persekolahan dari TK - SLTA terus mempersiapkan diri secara optimal. BPK PENABUR Jakarta berupaya agar siswanya mendapatkan "pengalaman belajar" yang maksimal untuk mencapai kompetensinya. Pengalaman belajar siswa yang bermakna dimungkinkan jika berbagai sumber belajar yang ada dimanfaatkan dalam setiap proses pembelajaran.*

## Pendahuluan

**K**urikulum dalam arti sempit diartikan sebagai kumpulan berbagai mata pelajaran/mata kuliah yang diberikan kepada peserta didik melalui kegiatan yang dinamakan proses pembelajaran. Akibat dari perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan budaya, kurikulum diartikan secara lebih luas sebagai keseluruhan proses pembelajaran yang direncanakan dan dibimbing di sekolah, dilaksanakan secara kelompok maupun individual, di dalam atau di luar sekolah (Kerr & Kelly dalam Soedarminto, 1991). Dalam pengertian ini tercakup di dalamnya sejumlah aktivitas pembelajaran yang dilakukan peserta didik dalam transformasi pengetahuan dan keterampilan dengan menggunakan pendekatan proses atau menggunakan metode mengajar dan memanfaatkan segala teknologi pembelajaran. Namun demikian, bahwa konsepsi kurikulum sebagai sejumlah mata pelajaran tetap menjadi dasar yang substansial dalam perancangan kurikulum.

Inti dari kurikulum menurut Tyler (Soedarminto, 1991) adalah suatu jawaban secara menyeluruh terhadap beberapa pertanyaan berikut ini.

1. Tujuan apa dan maksud apakah yang hendak dicapai oleh sekolah?
2. Pengalaman belajar apa yang dipilih agar terjadi perubahan tingkah laku sesuai harapan?
3. Bagaimana unsur-unsur belajar disusun?
4. Bagaimana penilaian untuk mengetahui keberhasilannya?

Jawaban dari pertanyaan tersebut merupakan esensi dari sebuah kurikulum

Disamping itu, perlu dipahami juga bahwa kehadiran kurikulum memerlukan landasan agar memiliki pijakan yang kuat. Beberapa landasan yang diperlukan adalah sebagai berikut.

- 1) **Landasan filsafat.** Dalam landasan filsafat terkandung beberapa pertanyaan mendasar seperti: a) Apakah hakikat siswa? b) Apakah yang seharusnya dilakukan siswa? c) Apakah yang harus dilakukan guru? d) Apa yang harus menjadi isi kurikulum? Jawaban dari keempat pertanyaan tersebut akan bermanfaat untuk menentukan ke arah mana siswa-siswa akan dibawa; memberi gambaran tentang hasil yang harus dicapai siswa; menentukan cara dan proses untuk mencapai tujuan itu; memberi kesatuan yang bulat kepada usaha pendidikan; memungkinkan pendidik menilai usahanya dalam mencapai tujuan; dan memberi motivasi atau dorongan bagi kegiatan-kegiatan pendidikan.
- 2) **Landasan sosiologis.** Landasan ini mengaitkan kurikulum dan keberadaan masyarakat dengan penekanan utama pada kemampuan fungsi kurikulum dalam ikut membantu memecahkan aneka masalah yang dihadapi masyarakat; seperti masalah kesehatan, pelestarian dan penggalian sumber daya alam, teknologi, kesempatan kerja. Dengan demikian kurikulum harus ada relevansinya dengan kehidupan masyarakat. Masyarakat menentukan bentuk pendidikan yang akan dilaksanakan, sebaliknya sistem pendidikan atau jenis kurikulum dapat membantu memecahkan masalah masyarakat.
- 3) **Landasan psikologis.** Psikologi merupakan suatu ilmu yang berhubungan dengan pengertian, peramalan (*predicting*), serta pengendalian tingkah laku, perasaan, dan pikiran dari orang-orang. Salah satu cabang psikologi yang berhubungan dengan bidang pendidikan atau sekolah adalah psikologi pendidikan. Psikologi pendidikan merupakan penerapan prinsip-prinsip psikologi terhadap masalah proses pembelajaran.



Saat ini sekolah-sekolah di Indonesia (sebagian) masih menggunakan Kurikulum 1994 dengan Suplemennya sebagai pengganti Kurikulum 1984. Selanjutnya, Kurikulum 1994 akan segera ditinggalkan dan diganti dengan Kurikulum 2004 yang dikenal dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) yang diharapkan efektif diterapkan secara nasional mulai tahun ajaran 2004/2005. Berbagai langkah telah dilakukan oleh DEPDIKNAS, mulai dari sosialisasi sampai pada usaha menjadikan sekolah-sekolah negeri maupun swasta sebagai sekolah *mini piloting project*. Dari kegiatan ini diharapkan akan memperoleh *feed back* (balikan) secara langsung dari lapangan yang nantinya dipergunakan untuk menyempurnakan kurikulum tersebut.

Secara ideal, menurut tataran teori perubahan atau pergantian kurikulum dimungkinkan terjadi setelah dilaksanakan selama sepuluh tahun. Itu pun harus didasari pada pengkajian dan evaluasi secara mendalam. Namun di sisi lain pergantian dapat dilaksanakan tanpa harus menunggu periode yang ditentukan, sebab kurikulum harus selalu dinamis dan adaptif terhadap segala perubahan yang terjadi di tengah-tengah masyarakat yang terus berkembang. Dinamis berarti, terus berkembang menuju arah yang lebih baik dan mampu menjawab tantangan zaman. Adaptif berarti mampu menjawab kebutuhan-kebutuhan yang dirasakan dan diinginkan oleh masyarakat.

Melihat tuntutan yang semakin berat terutama dalam era globalisasi ini, tampaknya pihak DEPDIKNAS menilai bahwa Kurikulum 1994 sudah *out of date* (ketinggalan zaman). Kurikulum 1994 dinilai sudah tidak mampu lagi menjawab tantangan dunia yang semakin kompetitif dan tidak mampu lagi menjawab kebutuhan masyarakat. Dalam perspektif dan pemahaman ini maka lahirlah konsepsi Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK).



## Teknologi Pembelajaran dan Kurikulum Berbasis Kompetensi

### **Apa itu Kurikulum Berbasis Kompetensi?**

Kurikulum Berbasis Kompetensi merupakan seperangkat rencana dan pengaturan tentang kompetensi dan hasil belajar yang harus dicapai siswa, penilaian, kegiatan pembelajaran, dan pemberdayaan sumber daya pendidikan dalam pengembangan kurikulum sekolah. Kurikulum ini berorientasi pada a) hasil dan dampak yang diharapkan muncul pada diri peserta didik melalui serangkaian pengalaman belajar yang bermakna, dan b) keberagaman yang dapat dimanifestasikan sesuai dengan kebutuhannya.

Berikut ini beberapa ciri KBK.

1. Menekankan pada ketercapaian kompetensi siswa, baik secara individual maupun klasikal.
2. Berorientasi pada hasil dengan penekanan proses lebih dalam.
3. Pendekatan dan metode yang bervariasi dalam proses pembelajaran.
4. Sumber belajar tidak terbatas pada guru, tetapi sumber belajar lainnya yang memenuhi unsur edukatif.
5. Penilaian menekankan pada proses dan hasil belajar dalam upaya penguasaan dan pencapaian kompetensi.

Perbedaan antara KBK dan Kurikulum 1994 dapat dilihat pada tabel berikut (Poedjonoegroho, 2003).

Tabel 1. Perbedaan Kurikulum 1994 dan KBK

Perbedaan	Kurikulum 1994	KBK
<i>Pendekatan</i>	Materi pembelajaran	Kompetensi: lulusan, dasar, standar
Otoritas	Pusat/Puskumas (80%) Daerah: Kurikulum (20%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pusat: standar</li> <li>• Daerah: silabus Unggulan daerah, unggulan sekolah</li> </ul>
Materi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyak pengulangan</li> <li>• <i>Over loaded</i>/sarat materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komprehensif, berkelanjutan,</li> <li>• Kontekstual, sedikit tapi mendalam</li> </ul>
<i>Pusat Pembelajaran</i>	Guru & apa yg harus dilakukan	Peserta didik & apa yg harus dilakukan
<i>Orientasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angka (menjawab tes)</li> <li>• Hasil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praksis (untuk hidup)</li> <li>• Proses</li> </ul>
<i>Guru</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengajar/pendidik</li> <li>• Sumber belajar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendamping/rekan – mengajak eksplorasi</li> <li>• Fasilitator</li> </ul>
<i>Relasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Searah (subjek – objek)</li> </ul>	Dialogis (subjek – subjek)

Melihat perbedaan yang begitu tajam antara Kurikulum 1994 dengan KBK, maka kita berharap banyak agar melalui KBK kualitas lulusan dari berbagai jenjang dapat lebih ditingkatkan.

## **KBK dan Teknologi Pembelajaran**

Implementasi KBK di sekolah menuntut penerapan teknologi dalam pembelajaran. Berkaitan dengan hal tersebut pertanyaan yang segera muncul adalah sebagai berikut.

1. Peran apa yang dapat “dimainkan” oleh teknologi pembelajaran?
2. Bagaimana teknologi pembelajaran dihadirkan dalam setiap proses pembelajaran?
3. Prasyarat-prasyarat apa yang diperlukan oleh sekolah agar teknologi pembelajaran dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dalam proses pembelajaran?

Salah satu hal yang sangat mendasar dalam KBK terletak pada masalah pengelolaan kurikulum. Dalam pemahaman ini maka pendidik/pengajar dituntut untuk selalu meningkatkan profesionalismenya dalam upaya meningkatkan mutu hasil belajar. Selain itu, ditekankan juga pentingnya pengembangan sistem informasi kurikulum dengan memanfaatkan situs-situs pendidikan melalui internet serta pentingnya teknologi informasi dan komunikasi. Melihat pesan yang sangat jelas dalam KBK, maka tidak diragukan teknologi pembelajaran mempunyai peran yang sangat strategis dalam upaya menopang proses pembelajaran agar lebih berkualitas.

Ada tiga asumsi dasar tentang perspektif teknologi pembelajaran. *Pertama*, teknologi pembelajaran dipandang sebagai sebuah konstruk teoretik (*theoretical construct*). Sebagai sebuah abstraksi, teknologi pembelajaran mencakup serangkaian ide dan prinsip tentang bagaimana pendidikan dan pembelajaran harus dilaksanakan dengan menggunakan teknologi. *Kedua*, teknologi pembelajaran dipandang sebagai suatu bidang garapan aplikasi ide-ide dan prinsip teoretik untuk memecahkan masalah-masalah konkret dalam bidang pendidikan dan pembelajaran. Bidang tersebut meliputi teknik-teknik yang digunakan, aktivitas



yang dikerjakan, informasi dan sumber yang digunakan, serta klien yang dilayani oleh para pelaksana dalam bidang tersebut. *Ketiga*, teknologi pembelajaran dipandang sebagai suatu profesi, suatu kelompok pelaksana tertentu, memiliki tugas-tugas tertentu, dan bergabung untuk membentuk bagian tertentu dari bidang tersebut (Miarso, dkk., 1986).

Dari ketiga perspektif tersebut, asumsi yang berkaitan langsung dengan para praktisi pendidikan adalah asumsi yang pertama dan kedua. Dari kedua asumsi tersebut tampak jelas bahwa kehadiran teknologi pembelajaran diharuskan untuk mampu menjawab permasalahan pendidikan, khususnya pembelajaran yang berada pada level yang paling nyata, yaitu membawa sebuah proses pembelajaran lebih bermakna dan variatif yang memungkinkan subjek didik memperoleh pengalaman belajar untuk mencapai kompetensi seperti yang disyaratkan dalam KBK.

Dalam banyak kesempatan, tanpa disadari sebenarnya kehadiran teknologi pembelajaran dalam setiap proses pembelajaran sudah tampak, meski dalam kadar yang relatif kecil. Dari kadar yang masih relatif kecil tersebut dengan adanya KBK maka semakin mendorong bagi pengajar untuk mewujudkan peran teknologi pembelajaran secara nyata dalam setiap proses pembelajaran. Pada situasi inilah upaya memanfaatkan berbagai produk teknologi pembelajaran terbuka lebar. Masih ada dalam ingatan kita ketika TPI (Televisi Pendidikan Indonesia) bekerja sama dengan PUSTEKKOM setiap paginya menyiarkan program pendidikan (dalam bentuk video program) untuk beberapa mata pelajaran. Sekarang program itu sudah dimodifikasi dalam bentuk multimedia (CD), sehingga dapat dibeli dengan mudah, dan "dapat" diakses melalui situs <http://www.e-dukasi.net>. Tidak hanya itu, saat ini kita bisa mengakses aneka situs yang berisikan pelajaran, baik dalam versi bahasa Indonesia maupun bahasa



Inggris. Kita bebas untuk mendapatkan informasi tentang materi pembelajaran melalui situs-situs pendidikan di Internet.

Melihat arah dari KBK yang memberi penekanan yang tajam pada pentingnya pengembangan sistem informasi kurikulum dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, maka akan ada sejumlah prasyarat untuk mencapai cita-cita itu. Prasyarat-prasyarat tersebut adalah sebagai berikut.

*Pertama*, adanya pusat sumber belajar atau *learning resources center*. Pusat sumber belajar adalah unit/bidang khusus yang menangani, merancang, memproduksi, dan menggandakan berbagai media/teknologi pembelajaran yang dibutuhkan pengajar.

*Kedua*, adanya juru media yaitu seorang staf media yang melaksanakan tugas administrasi dan kesekretariatan. Apabila diperlukan, juru media dapat membantu dalam memperoleh, memelihara, menginventarisasi, memproduksi, serta memanfaatkan bahan dan peralatan.

*Ketiga*, manajemen media, yang berkepentingan dengan pemberian jasa pelayanan atas permintaan, pengadaan, peminjaman, dan distribusi media.

*Keempat*, desainer (perancang) produk media, yaitu orang yang memusatkan perhatian dan ahli dalam produksi paket-paket khusus untuk pembelajaran. Termasuk dalam kategori ini adalah seorang desainer grafis.

Keempat komponen tersebut sebagai prasyarat minimal yang harus ada di setiap lembaga pendidikan jika peran sumber belajar yang memproduksi komponen teknologi pembelajaran menjadi optimal. Namun demikian, saat ini sejumlah *software* (perangkat lunak) pembelajaran dari berbagai bidang studi sudah dikemas dalam bentuk CD, sehingga kita sebagai pemakai tinggal membelinya. Tentu sejumlah *hardware* (perangkat keras), antara

lain komputer yang berkualitas, *screen* harus juga tersedia di sekolah serta keahlian pengajar untuk mengoperasikannya.

### **Teknologi Pembelajaran dan Implementasinya di Sekolah BPK PENABUR Jakarta**

Semenjak digulirkannya konsepsi KBK beberapa tahun yang lalu setiap lembaga pendidikan (sekolah) sibuk mempersiapkan diri untuk menyongsong diberlakukannya KBK secara nasional. Persiapan ini sangat perlu karena substansi dari KBK "berbeda jauh" dengan kurikulum-kurikulum sebelumnya. Hal yang sangat mendasar dalam KBK terletak antara lain pada masalah pengelolaan kurikulum di mana implementasi teknologi pembelajaran menjadi sebuah keharusan. Selanjutnya ditekankan pentingnya pengembangan sistem informasi kurikulum dengan memanfaatkan situs-situs pendidikan serta pentingnya teknologi informasi dan komunikasi.

Menyadari akan kekhususan dan tuntutan yang harus dipenuhi dalam implementasi KBK, maka BPK PENABUR Jakarta sebagai sebuah lembaga pendidikan yang mengelola jenjang sekolah dari TK, SD, SLTP, SLTA, SMK terus mempersiapkan diri secara optimal. Salah satu program yang sedang dilaksanakan adalah "**pembelajaran unggul**" (bukan sekolah unggul) pada jenjang TK dan SD. Pembelajaran unggul dicirikan dengan beberapa hal yaitu 1) mengembangkan kurikulum sesuai kebutuhan siswa, 2) terpadu, 3) metode pembelajaran bervariasi, modern – mengarah kepada pendekatan belajar aktif, 4) pemanfaatan berbagai sumber belajar (buku, nara sumber, objek langsung, media pembelajaran), dan 5) pengoptimalan kecerdasan jamak (*multiple intelegences*) siswa. Program ini sekaligus sebagai bagian jawaban atas penerapan KBK yang menuntut pencapaian kompetensi peserta didik.

Berpijak dari konsepsi tentang pembelajaran unggul yang menempatkan sumber belajar terpadu dalam proses pembelajaran, maka konsekuensi logisnya adalah kehadiran teknologi pembelajaran sebuah langkah yang tidak dapat ditawar-tawar lagi. Dalam perspektif ini, sumber belajar yang dimaksud dapat berupa benda nyata, model, *software*/program pembelajaran, orang (pemanggilan nara sumber), lingkungan belajar (mendekati objek nyata), dan metode/pendekatan pembelajaran yang mengarah pada kreativitas siswa.

Kegiatan pembelajaran dengan menghadirkan *mbok jamu* (penjual jamu), dalang, *English native speaker* (penutur asli untuk bahasa Inggris) ke sekolah, atau mengunjungi kantor pemadam kebakaran, bandara udara, dan kebun pertanian organik merupakan kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan sekolah untuk merealisasikan program "pembelajaran unggul" pada jenjang TK dan SD. Pemanfaatan multimedia dalam pembelajaran, seperti *Overhead Projector* (OHP), komputer, dan televisi juga langkah yang selalu dilakukan. Pemanfaatan komputer dalam proses pembelajaran yang dimaksud adalah mengenalkan huruf, angka, warna, konsep waktu; menggambar bebas yang dilanjutkan mengarang cerita sesuai gambar tersebut; serta mengelompokkan benda-benda yang mempunyai bentuk, ukuran, ciri-ciri tertentu diimplementasikan secara luas di TK. Kegiatan yang sama juga dilakukan pada jenjang SD dengan kajian materi yang lebih mendalam.

Program multimedia (produksi sendiri) dengan topik "Banjir dan Gunung Meletus" dimanfaatkan pada jenjang TK. Sementara itu, pembelajaran pada jenjang SMU, khususnya bidang studi matematika dan fisika memanfaatkan media *Computer Assisted Instruction* (CAI). Selain itu, pelajaran bahasa Inggris, khusus untuk pengajaran remedial bagi siswa yang lambat belajar, disiapkan melalui penyediaan bahan ajar secara *on-line* melalui

Internet. Sebagai langkah selanjutnya, BPK PENABUR Jakarta dalam hal ini Bidang Sumber Belajar bekerja sama dengan guru bidang studi/ahli mengupayakan produksi program multimedia untuk bidang studi lainnya. Di samping itu, dua staf Bidang Sumber Belajar (ahli desain media) bersama dengan beberapa guru fisika dan kimia SMU (ahli materi) BPK PENABUR Jakarta melakukan kegiatan penyusunan *e-learning* yang dilaksanakan oleh PUSTEKKOM DEPDIKNAS. Mulai tahun ajaran 2003/2004 projek tersebut diujicobakan di SMUK 7, salah satu SMU BPK PENABUR Jakarta yang memanfaatkan teknologi informasi secara optimal dalam proses pembelajaran.

## Simpulan

Dari uraian tersebut beberapa hal yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut.

1. Kehadiran KBK harus ditanggapi secara positif sebagai bagian dari usaha pemerintah untuk memperbaiki sistem pendidikan nasional. Namun demikian, kesan yang tampak sekedar tamal sulam. Hal ini disebabkan permasalahan pendidikan di Indonesia tidak hanya bergantung pada aspek kurikulum.
2. Perlu perubahan paradigma secara "radikal" oleh para pelaku pembelajaran di lapangan, dalam hal ini guru dan kepala sekolah. Perubahan yang dimaksud adalah pergeseran dalam memandang makna sebuah proses pembelajaran. Proses pembelajaran tidak hanya semata sebagai suatu kegiatan belajar dan mengajar; namun di balik itu ada upaya dan kerinduan untuk terus meningkatkan pengetahuan, *performance*, pengalaman, dan keterampilan.
3. Peran teknologi pembelajaran dalam implementasi dan pengembangan KBK menjadi sangat penting. Dalam KBK



disampaikan secara tegas perlunya pemanfaatan teknologi pembelajaran dalam pengelolaan kurikulum.

4. Faktor finansial, SDM, serta sarana dan prasarana menjadi komponen penentu penerapan teknologi dalam pembelajaran mengingat tidak semua sekolah berada pada level yang sama.
5. Sekolah/yayasan pendidikan yang memiliki ketersediaan finansial, SDM, dan fasilitas harus terus menerus mengupayakan dan mengembangkan diri untuk memberi "makna" dalam setiap proses pembelajaran yang berlangsung.

## Daftar Pustaka

- Miarso, Y. (1986). *Teknologi pendidikan*. Jakarta: PAU bekerja sama dengan Rajawali.
- Poedjinoegroho, B. *KBK memberdaya atau memperdaya guru*. *Kompas*, 26 April 2003.
- Soedarminto. (1991). *Pengembangan kurikulum dan bahan ajar I*. Jakarta: Universitas Terbuka.



# Peran Teknologi Pembelajaran dalam Pengembangan dan Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi

Mukminan

---

## ABSTRAK

Salah satu di antara masalah besar dalam bidang pendidikan di Indonesia yang belakangan ini banyak diperbincangkan adalah rendahnya mutu pendidikan yang tercermin pada rendahnya rata-rata prestasi belajar. GBHN 1999 mengamanatkan tentang pembaharuan kurikulum dalam rangka peningkatan mutu proses dan hasil belajar, agar output-nya memiliki daya saing yang lebih baik. Di antara aspek perbaikan dan pengembangan kurikulum dari Kurikulum 1994 menjadi Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) adalah pada pendekatan pembelajaran dan penataan isi/konten.

KBK yang digulirkan di era desentralisasi, membawa konsekuensi bahwa implementasi KBK harus mampu memfasilitasi pembelajaran dalam berbagai kondisi dan latar belakang siswa. Untuk itulah, teknologi pembelajaran secara sengaja dan kreatif dirancang untuk membantu memecahkan permasalahan pembelajaran. Agar pesan pembelajaran dapat diterima dengan baik dan mudah, dan pembelajar memperoleh pengalaman belajar, yang mendorong interaksi dengan sumber belajar, maka pesan-pesan pembelajaran dan berbagai bentuk pengalaman belajar tersebut, perlu dikemas dengan memperhatikan kaidah serta prinsip teknologi pembelajaran.

## Pendahuluan

**S**alah satu di antara masalah besar dalam bidang pendidikan di Indonesia yang belakangan ini banyak diperbincangkan adalah rendahnya mutu pendidikan yang tercermin pada rendahnya rata-rata prestasi belajar, khususnya siswa sekolah menengah. Masalah lain dalam bidang pendidikan di Indonesia yang juga banyak diperbincangkan adalah masih belum terwujudnya pendekatan keterampilan proses dan Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA) dalam proses pembelajaran. Guru masih terlalu dominan sehingga pembelajaran kurang memberikan kesempatan berbagai bidang studi mengembangkan berpikir kreatif, objektif, dan logis, serta kurang memperhatikan ketuntasan belajar secara individual. Seperti yang diungkapkan Jahja Umar Deputy Menteri Koordinator Kesejahteraan Rakyat Bidang Pendidikan bahwa proses pendidikan dalam sistem persekolahan saat ini sesungguhnya belum menerapkan pembelajaran sampai anak menguasai materi pelajaran secara tuntas. Akibatnya, tidak aneh bila banyak siswa yang tidak menguasai materi pelajaran meskipun sudah dinyatakan tamat dari sekolah. Tidak heran pula kalau mutu pendidikan secara nasional masih rendah.

Dalam upaya mengatasi masalah tersebut, pemerintah memperbaiki Kurikulum 1994 dengan mengembangkan Kurikulum 2004 yang dikenal dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Perbaikan dan pengembangan kurikulum ini mencakup aspek kewenangan pengembangan, pendekatan pembelajaran, penataan isi/konten, serta model sosialisasi, yang lebih disesuaikan dengan perkembangan situasi dan kondisi, serta era yang terjadi saat ini. Upaya perbaikan dan pengembangan kurikulum tersebut bertitik tolak dan mengarah kepada usaha terwujudnya asas keluwesan dalam isi kurikulum dan pengelolaan proses belajar. Sementara itu, pendekatan pembelajaran dalam



KBK diarahkan guna membina kemampuan siswa untuk mengelola perolehannya. Dengan demikian proses belajar lebih mengacu kepada bagaimana siswa belajar daripada apa yang dipelajari.

Teknologi pembelajaran dalam kaitannya dengan KBK merupakan sesuatu yang menarik perhatian orang-orang yang bergerak di bidang pendidikan maupun pembelajaran. Orang-orang yang bergerak di bidang pendidikan atau pembelajaran, dituntut untuk banyak terjun ke lapangan/masyarakat atau bergelut dengan praktek dan upaya-upaya pengembangan maupun inovasi di bidang pembelajaran.

Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK), yang mulai dilaksanakan (*launching*) secara nasional tahun 2004 merupakan sesuatu yang baru. Penerapan KBK tersebut memerlukan kerja keras, kemauan yang tinggi, serta komitmen terhadap tugas berat namun mulia, mengingat dalam pelaksanaan KBK banyak inovasi akan harus diciptakan dan kreativitas harus ditumbuhkembangkan dengan segala resiko dan keuntungan. Dengan memahami paradigma pembelajaran yang melandasi KBK diharapkan para guru akan menjadi lebih siap dalam memecahkan persoalan-persoalan pembelajaran yang dihadapi serta menjalankan pembelajaran dengan mantap.

Dengan mengenal dan memanfaatkan teknologi pembelajaran diharapkan guru akan lebih mampu dan mau melakukan upaya-upaya perbaikan secara terus-menerus, secara benar dan objektif. Jika hal ini dibiasakan dalam pembelajaran, diharapkan guru akan mampu tumbuh dan berkembang sebagai guru yang profesional dan kompeten, yang senantiasa mampu melakukan perbaikan-perbaikan berdasarkan masalah-masalah riil yang dihadapi dalam menjalankan tugas kependidikan maupun kepengajarannya.

## Teknologi Pembelajaran dan Kurikulum Berbasis Kompetensi

### Pendidikan Berbasis Kompetensi

Kompetensi yang sering disebut dengan standar kompetensi adalah kemampuan yang secara umum harus dikuasai lulusan. Kompetensi menurut Hall & Jones (1976) adalah pernyataan yang menggambarkan penampilan suatu kemampuan tertentu secara bulat yang merupakan perpaduan antara pengetahuan dan kemampuan yang dapat diamati dan diukur. Kompetensi lulusan merupakan modal utama untuk bersaing di tingkat global, karena persaingan yang terjadi adalah pada kemampuan sumber daya manusia. Oleh karena itu, penerapan pendidikan berbasis kompetensi diharapkan akan menghasilkan lulusan yang mampu berkompetisi di tingkat global.

Pendidikan berbasis kompetensi menekankan pada kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan suatu jenjang pendidikan. Istilah pendidikan berbasis kompetensi digunakan di Australia, sedangkan di Amerika Serikat digunakan istilah pendidikan berbasis standar. Kedua istilah ini memiliki makna yang sama, yaitu pendidikan yang menekankan pada kemampuan yang harus dimiliki lulusan suatu jenjang pendidikan.

Kompetensi lulusan suatu jenjang pendidikan sesuai dengan tujuan pendidikan nasional mencakup komponen pengetahuan, keterampilan, kecakapan, kemandirian, kreativitas, kesehatan, akhlak, ketakwaan, dan kewarganegaraan.

Dalam sistem pendidikan Indonesia, kompetensi lulusan dijabarkan berdasarkan tujuan pendidikan nasional yang tercantum dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Pada Bab II Pasal 3 dinyatakan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan

kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Semua komponen pada tujuan pendidikan nasional harus tercermin pada kurikulum dan sistem pembelajaran pada semua jenjang pendidikan. Sesuai dengan tujuan pendidikan nasional, tugas sekolah adalah mengembangkan potensi peserta didik secara optimal menjadi kemampuan untuk hidup di masyarakat dan ikut mensejahterakan masyarakat. Lulusan suatu jenjang pendidikan harus memiliki pengetahuan dan keterampilan serta berperilaku yang baik. Untuk itu peserta didik harus mampu mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Kompetensi lulusan ini selanjutnya dijabarkan menjadi standar kompetensi peserta didik dalam mata pelajaran. Standar kompetensi terdiri atas sejumlah kompetensi dasar. Kompetensi dasar adalah kemampuan minimum dalam mata pelajaran/bidang studi yang harus dikuasai peserta didik. Acuan yang digunakan untuk merumuskan standar kompetensi peserta didik dalam mata pelajaran adalah: 1) kemampuan lulusan, 2) struktur keilmuan mata pelajaran, 3) perkembangan psikologis peserta didik, 4) perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta seni, dan 5) kebutuhan masyarakat. Kelima acuan tersebut menjadi dasar pengembangan standar kompetensi peserta didik. Standar kompetensi peserta didik dikembangkan oleh para pakar bidang studi, serta pakar psikologi perkembangan. Standar kompetensi yang diperoleh, selanjutnya divalidasi oleh pakar dari perguruan tinggi lain serta para guru dan sejumlah sekolah dengan memperhatikan peringkat sekolah.

Paradigma pendidikan berbasis kompetensi yang mencakup kurikulum, pembelajaran, dan penilaian, menekankan pada pencapaian hasil belajar sesuai dengan standar kompetensi. Kurikulum berisi bahan ajar yang diberikan kepada siswa melalui proses pembelajaran. Proses pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan prinsip-prinsip pengembangan pembelajaran yang mencakup pemilihan materi, strategi, media, evaluasi, dan sumber atau bahan pembelajaran. Tingkat keberhasilan belajar yang dicapai siswa dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas yang harus dikuasai sesuai dengan standar prosedur tertentu.

Penerapan pendidikan berbasis kompetensi dalam pembelajaran menuntut pengembangan silabus dan sistem penilaian berbasis kompetensi. Silabus merupakan acuan untuk merencanakan dan melaksanakan program pembelajaran, sedangkan sistem penilaian berbasis kompetensi mencakup jenis ujian, bentuk soal, dan pelaksanaan. Jenis ujian adalah berbagai bentuk tagihan, seperti ulangan atau tugas-tugas lain yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Bentuk soal terkait dengan jawaban yang harus dilakukan oleh peserta didik, seperti bentuk isian singkat, pilihan ganda, uraian, dan sebagainya.

Sesuai dengan jiwa otonomi dalam bidang pendidikan seperti pada Peraturan Pemerintah No. 25 tahun 2000 Bidang Pendidikan dan Kebudayaan, pemerintah daerah memiliki wewenang dalam menentukan dan mengembangkan silabus dan sistem penilaiannya berdasarkan standar kompetensi peserta didik yang disusun pemerintah. Agar penentuan silabus dan sistem penilaiannya dapat dilakukan dengan baik diperlukan pedoman. Oleh karena itu, pemerintah dalam hal ini Direktorat Pendidikan Menengah Umum perlu menyiapkan pedoman penyusunan silabus serta sistem penilaiannya.



Pengembangan silabus dan sistem penilaian berbasis kompetensi bersifat hierarkis atau berurutan yaitu dengan urutan standar kompetensi, kompetensi dasar, standar materi, indikator, dan soal ujian. Standar kompetensi, kompetensi dasar, dan standar materi pokok, dikembangkan oleh Departemen, sedangkan penentuan materi pembelajaran, indikator pencapaian, dan penentuan soal ujian dikembangkan oleh masing-masing daerah atau sekolah. Dengan demikian materi pembelajaran dan penentuan soal ujian dikembangkan oleh masing-masing daerah atau sekolah. Dengan demikian materi pembelajaran dan soal ujian yang digunakan akan menampung keperluan daerah sesuai dengan karakteristik masing-masing. Selain itu, sumber daya manusia di semua daerah akan diberdayakan sehingga tidak tergantung pada Departemen Pendidikan Nasional.

### **Kurikulum Berbasis Kompetensi**

Pengembangan kurikulum berbasis kompetensi merupakan konsekuensi dari pendidikan berbasis kompetensi. Kurikulum berbasis kompetensi hendaknya dikembangkan berdasarkan prinsip, model, serta isu penting dalam pengembangan kurikulum.

Dari berbagai model pengembangan kurikulum, dapat diidentifikasi komponen-komponen kurikulum yaitu: (1) tujuan pembelajaran, (2) isi pembelajaran, (3) *nature* (sifat) pembelajaran, (3) proses pembelajaran, serta (4) penilaian dan evaluasi pembelajaran. Adapun isu penting dalam pengembangan kurikulum mencakup (1) kemampuan menerjemahkan standar kompetensi menjadi kurikulum/silabus, (2) implementasi kurikulum, dan (3) struktur sistem pembelajaran dan organisasi serta efek lain pada penyampaian kurikulum.

Pengembangan kurikulum berbasis kompetensi harus berkaitan dengan tuntutan standar kompetensi, organisasi

pengalaman belajar, dan aktivitas untuk mengembangkan dan memiliki kompetensi seefektif mungkin. Proses pengembangan kurikulum berbasis kompetensi menggunakan asumsi bahwa siswa yang akan belajar telah memiliki pengetahuan dan keterampilan awal yang dibutuhkan untuk menguasai kompetensi tertentu. Pengetahuan dan keterampilan awal tersebut perlu diperhatikan.

### **Pembelajaran Berbasis Kompetensi**

Pembelajaran berbasis kompetensi adalah program pembelajaran di mana hasil belajar atau kompetensi yang diharapkan dicapai oleh siswa, sistem penyampaian, dan indikator pencapaian hasil belajar dirumuskan secara tertulis sejak perencanaan dimulai (McAshan, 1989). Dalam pembelajaran berbasis kompetensi perlu ditentukan standar minimum kompetensi yang harus dikuasai siswa. Sesuai pendapat tersebut, komponen materi pokok pembelajaran berbasis kompetensi meliputi (1) kompetensi yang akan dicapai, (2) strategi penyampaian untuk mencapai kompetensi, serta (3) sistem evaluasi atau penilaian yang digunakan untuk menentukan keberhasilan siswa dalam mencapai kompetensi.

Kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa perlu dirumuskan dengan jelas dan spesifik. Perumusan dimaksud hendaknya didasarkan atas prinsip "relevansi dan konsistensi antara kompetensi dengan materi yang dipelajari, waktu yang tersedia, serta kegiatan dan lingkungan belajar yang digunakan" (McAshan, 1989). Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mendapatkan perumusan kompetensi yang jelas dan spesifik, antara lain dengan melaksanakan analisis kebutuhan, analisis tugas, analisis kompetensi, penilaian oleh profesi dan pendapat ahli (pakar)

bidang studi, pendekatan teoretik, dan telaah buku teks yang relevan dengan materi yang dipelajari.

Konsep pembelajaran berbasis kompetensi mensyaratkan dirumuskannya secara jelas kompetensi yang harus dimiliki atau ditampilkan siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Dengan tolok ukur pencapaian kompetensi siswa dalam kegiatan pembelajaran akan terhindar dari mempelajari materi yang tidak perlu yaitu materi yang tidak menunjang tercapainya penguasaan kompetensi.

### **Peranan Inovasi Pendidikan**

Konteks pendidikan di era global seperti sekarang ini berubah sangat cepat. Oleh karena itu, untuk belajar sesuatu, orang tidak lagi menggantungkan semata-mata pada dunia sekolah/kampus dalam arti fisik. Media belajar merupakan alternatif sumber informasi dan sumber belajar (*learning resource*) bagi siapa saja yang menghendaknya. Dengan demikian, jika program pendidikan dan atau pembelajaran ingin memiliki legitimasi akademik yang tinggi dan memiliki relevansi dalam proses pembelajaran dengan tuntutan masyarakat dan juga *stake holder*-nya, maka inovasi perlu dilakukan agar tidak ketinggalan zaman. Konsekuensinya, perubahan-perubahan dalam proses pembelajaran harus dilakukan secara tersistem dan berkelanjutan.

Dalam proses inovasi, ada pihak-pihak yang segera dapat mengadaptasi berbagai bentuk perubahan, di samping ada yang tidak suka segera mengadopsikannya dalam praktek kinerja. Oleh karena itu, setiap upaya inovasi di program studi tertentu perlu memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan inovasi. Tanpa memperhatikan karakteristik inovasi, setiap upaya untuk melakukan perubahan akan menjumpai resistensi. Jika terjadi resistensi hasil inovasi tidak akan optimal. Dengan

demikian, hal tersebut akan membuat banyak pihak menjadi frustrasi. Oleh sebab itu, setiap langkah inovasi harus diperhitungkan secara matang tingkat akseptabilitasnya.

### **Kurikulum Masa Depan: Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi**

GBHN 1999 telah mengamanatkan perlunya diversifikasi kurikulum yang dapat melayani keanekaragaman kemampuan sumber daya manusia, kemampuan peserta didik, sarana pembelajaran, dan budaya di daerah. Diversifikasi kurikulum menuntut hasil pendidikan bermutu yang dapat membentuk masyarakat Indonesia yang damai, demokratis, dan berdaya saing untuk maju dan sejahtera.

Untuk mewujudkan hasil pendidikan bermutu tersebut diperlukan kompetensi dasar tamatan yang dapat dipertanggungjawabkan dalam konteks lokal, nasional, dan global. Peningkatan mutu pendidikan secara nasional memerlukan standar mutu pendidikan nasional yang memuat kompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik di seluruh Indonesia. Dengan demikian melalui kurikulum masa depan yang berdiversifikasi, keanekaragaman kompetensi daerah dilayani dengan berpijak pada standar nasional kemampuan dasar tamatan.

## **Konsep Dasar Teknologi Pembelajaran**

### **1. Konsepsi Teknologi Pembelajaran**

Teknologi Pembelajaran, yang merupakan terjemahan dari istilah *Instructional Technology*, merupakan salah satu bidang garapan yang berupaya membantu proses belajar manusia dengan jalan memanfaatkan secara optimal komponen-komponen



pembelajaran melalui fungsi pengembangan dan pengelolaan. Dewasa ini teknologi pembelajaran didefinisikan sebagai: "teori dan praktek penyusunan desain, pengembangan, manajemen, serta evaluasi proses dan sumber untuk belajar" (Seels & Richey, 1994).

Definisi yang terkenal dengan definisi 1994 tersebut merupakan perkembangan dan perpaduan dari definisi atau konsep sebelumnya. *Association for Educational Communication and Technology* (AECT-1977) mendefinisikan teknologi pembelajaran sebagai bagian dari teknologi pendidikan, sejalan dengan konsep pembelajaran (*instructional*) yang merupakan bagian dari pendidikan. Jika pendidikan diartikan sebagai kumpulan segala macam proses seseorang mengembangkan kemampuan, sikap, dan bentuk-bentuk tingkah laku lainnya yang bemilai positif di masyarakat tempat ia tinggal, maka pembelajaran diartikan sebagai proses pengelolaan lingkungan seseorang yang dengan sengaja dilakukan sehingga memungkinkan dia belajar untuk melakukan atau mempertunjukkan tingkah laku tertentu, sebagai respons terhadap situasi tertentu. Kegiatan pembelajaran mengandung makna sebagai cara yang dipakai oleh pengajar, ahli kurikulum, perancang media, dan sebagainya yang ditujukan untuk mengembangkan rencana yang terorganisasi guna keperluan belajar (Gagne & Briggs, 1979). Dan jika teknologi pendidikan menekankan pada proses belajar dalam arti yang umum dan luas, maka teknologi pembelajaran menekankan pada proses belajar yang bertujuan dan terkontrol.

Berdasarkan pada konsep tersebut, teknologi pendidikan didefinisikan sebagai "proses yang kompleks dan terpadu yang melibatkan orang, prosedur, ide, peralatan, dan organisasi untuk menganalisis masalah, mencari jalan pemecahan, melaksanakan, mengevaluasi, dan mengelola pemecahan masalah yang

menyangkut semua aspek belajar manusia". Sementara itu, teknologi pembelajaran didefinisikan sebagai "proses yang kompleks dan terpadu yang melibatkan orang, prosedur, ide, peralatan, dan organisasi untuk menganalisis masalah, mencari jalan pemecahan, melaksanakan, mengevaluasi, dan mengelola pemecahan masalah dalam situasi belajar yang mempunyai tujuan dan terkontrol".

## 2. Domain Teknologi Pembelajaran

Menurut definisi AECT (1977), domain, kawasan, atau ruang lingkup teknologi pembelajaran meliputi 4 komponen yaitu: pebelajar, sumber belajar/komponen sistem pembelajaran, pengembangan, dan pengelolaan. Sementara itu, menurut definisi Seels & Richey (1994), domain teknologi pembelajaran meliputi 5 domain (komponen), yaitu desain, pengembangan, pemanfaatan, pengelolaan, dan evaluasi.

Adapun taksonomi dari setiap domain tersebut adalah sebagai berikut.

- a. **Desain**, meliputi desain sistem pembelajaran, desain pesan, strategi pembelajaran, dan analisis karakteristik pebelajar.
- b. **Pengembangan**, meliputi teknologi cetak, teknologi audiovisual, teknologi komputer, dan teknologi terpadu.
- c. **Pemanfaatan**, meliputi pemanfaatan media, difusi inovasi, implementasi dan institusionalisasi, serta kebijakan dan regulasi.
- d. **Pengelolaan**, meliputi pengelolaan proyek, pengelolaan sumber belajar, pengelolaan sistem penyampaian, dan pengelolaan informasi.
- e. **Evaluasi**, meliputi analisis masalah, pengukuran beracuan kriteria, serta evaluasi formatif dan sumatif.

### 3. Ciri Teknologi Pembelajaran

Teknologi pembelajaran memfokuskan pada proses bagaimana teknologi perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) digunakan untuk mengkomunikasikan pengetahuan, keterampilan, atau sikap kepada pebelajar, sehingga pebelajar mengalami perubahan perilaku sebagaimana yang diharapkan. Untuk itu teknologi pembelajaran berkembang dengan mengambil 4 ciri utama yaitu menerapkan pendekatan sistem, menggunakan sumber belajar seluas mungkin, bertujuan meningkatkan kualitas belajar manusia, serta berorientasi kepada kegiatan pembelajaran individual.

### Peranan Teknologi Pembelajaran

Perencanaan Sistem Instruksional (*Instructional System Design*) yang mencakup di dalamnya penyusunan Silabus dan Sistem Penilaian serta Satuan Pembelajaran (SP), dapat dianggap sebagai perwujudan yang lebih konkret dari teknologi pembelajaran. Oleh karena itu, teknologi pembelajaran sangat diperlukan dalam perancangan sistem pembelajaran yang menerapkan KBK.

1. Proses penyusunan Silabus dan Sistem Penilaian, sampai pada pengembangan Satuan Pembelajaran perlu bahkan menjadi keharusan untuk memperhatikan sejumlah pertimbangan/konsep yang berkaitan dengan teknologi pembelajaran.
2. Sesuai dengan misinya, KBK sangat menekankan pada peningkatan kualitas belajar peserta didik melalui pencapaian kompetensi secara individual, agar mampu bersaing baik secara lokal, regional, maupun global. KBK yang menekankan pada peningkatan kualitas belajar serta pencapaian



kompetensi secara individual, melalui pengalaman-pengalaman belajar yang bermakna, baik yang diperoleh melalui pengalaman langsung maupun tidak langsung, di dalam kelas maupun di luar kelas, tentunya sangat menuntut penggunaan sumber belajar seluas mungkin dengan memanfaatkan pembelajaran yang berbasis aneka sumber serta aneka media.

3. KBK yang juga menekankan pada ketuntasan belajar (*mastery learning*) secara individual, menuntut adanya rancangan program-program remedial dan pengayaan yang dapat diaplikasikan secara fleksibel. Oleh karenanya, penerapan teknologi pembelajaran, khususnya pembelajaran yang berbasis aneka sumber dan media untuk menunjang ketuntasan belajar menjadi sangat penting.
4. Ketuntasan belajar serta aplikasi Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA) dan pendekatan keterampilan proses, yang merupakan ciri teknologi pembelajaran, belum dapat diaplikasikan dengan baik selama ini. Ketiga ciri penerapan teknologi pembelajaran tersebut mutlak harus diaplikasikan dengan sungguh-sungguh, demi perbaikan pembelajaran di masa-masa mendatang.

## Simpulan

KBK yang digulirkan di era desentralisasi membawa konsekuensi bahwa implementasi KBK harus mampu memfasilitasi pembelajaran dalam berbagai kondisi dan latar belakang siswa, baik secara horizontal maupun vertikal. Untuk itulah teknologi pembelajaran yang secara sengaja dan kreatif dirancang untuk membantu memecahkan permasalahan pembelajaran, kiranya akan banyak dapat mengambil peran. Agar pesan pembelajaran dapat diterima dengan baik dan mudah, dan pebelajar



memperoleh pengalaman belajar yang mendorong adanya interaksi dengan sumber belajar, baik yang dapat dicapai di dalam kelas maupun di luar kelas, kiranya pesan-pesan pembelajaran dan berbagai bentuk pengalaman belajar tersebut, perlu dikemas dengan memperhatikan kaidah dan prinsip teknologi pembelajaran. Pembelajaran perlu dikemas berbasis aneka sumber dan media didesain dengan menerapkan pendekatan sistem dan dimungkinkan untuk dapat dimanfaatkan secara individual dan fleksibel.

## Daftar Pustaka

- AECT. (1977). *The definition of educational technology*. Washington: AECT.
- Gagne, R. M. & Leslie, J.B. (1979). *Principles of instructional design*. New York: Rinehart and Winston.
- Hall, G.E. & Jones, H.L. (1976). *Competency based education: A process for the improvement of education*. New Jersey: Englewood Cliffs, Inc.
- McAshan, H.H. (1989). *Competency-based education and behavioral objectives*. New Jersey: Educational Technology Publications.
- Seels, B.B. & Richey. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Washington DC: AECT.
- Tap MPR No.IV tahun 1999 tentang GBHN.
- Undang-undang RI No. 20 tahun 2003, tentang *Sistem Pendidikan Nasional*.



# Teknologi Pembelajaran Sederhana untuk Pembelajaran Matematika Berbasis Kompetensi di Sekolah Dasar

Gatot Muhsetyo

---

## ABSTRAK

*Teknologi pembelajaran adalah penerapan praktis teori belajar dalam proses pembelajaran, dalam bentuk urutan atau susunan sistematis yang efektif dan terencana untuk mencapai tujuan belajar. Teknologi pembelajaran sederhana adalah wujud dari model teknologi pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan bahan sederhana, bahan-bahan bekas (sisa, buangan) yang mudah didapat. Model ini diterapkan sebagai inovasi dalam pembelajaran matematika berbasis kompetensi di sekolah dasar. Dasar penerapan adalah pengembangan teori Piaget tentang konservasi (kekekalan) dalam penguasaan konsep.*

## Pendahuluan

Perkembangan ipteks (ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni) yang luar biasa pada awal milenium ke-3, antara lain ditandai oleh berbagai kemajuan di bidang komunikasi, transportasi, informasi, dan komputer telah menyadarkan semua negara untuk siap memasuki masa persaingan global di segala bidang kehidupan. Untuk mampu bertahan "hidup" dalam persaingan global diperlukan sumber daya manusia yang berkualitas, manusia yang mempunyai keunggulan kompetitif, yang terhimpun sebagai masyarakat terdidik yang menguasai ipteks dan mampu menyesuaikan diri dengan perubahan dan perkembangan global. Sumber daya manusia yang berkemampuan ini dihasilkan melalui proses pendidikan yang sistematis, dinamis, dan integratif.

Banyak usaha dan terobosan telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan nasional agar menghasilkan lulusan yang memiliki keunggulan kompetitif dan komparatif sesuai dengan standar nasional. Depdiknas (2001) menyatakan bahwa kurikulum telah dikembangkan dengan pendekatan berbasis kompetensi, yang dimaksudkan untuk menjawab tantangan zaman, terutama dalam mengantisipasi perkembangan ipteks, informasi, dan desentralisasi. Langkah-langkah strategis yang teridentifikasi dalam usaha peningkatan mutu lulusan antara lain adalah (1) pengesahan Undang-Undang tentang Sistem Pendidikan Nasional, (2) pelibatan tanggung jawab masyarakat terhadap kemajuan sekolah melalui Manajemen Peningkatan Mutu Berbasis Sekolah (MPMBS), (3) pengembangan otonomi Perguruan Tinggi menjadi Badan Hukum Milik Negara (BHMN).

Dalam pengembangan model pembelajaran bidang studi terdapat kecenderungan baru untuk lebih menekankan pada satu tatanan atau aturan tertentu. Tatanan dan aturan tertentu yang



menjadi fokus pengembangan didasarkan pada hakikat tuntutan perkembangan ipteks. Beberapa kecenderungan tersebut antara lain:

- (1) penempatan empat pilar pendidikan UNESCO: *learning to know, learning to do, learning to be, dan learning to live together*, sebagai paradigma (prinsip) pengembangan pendidikan,
- (2) penggeseran paradigma pembelajaran dari *teacher active teaching* ke *student active learning*, artinya pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) disempumakan menjadi berpusat pada siswa (*student centered*),
- (3) pengembangan kurikulum dari berbasis materi/isi (*content based*) ke berbasis kompetensi (*competency based*),
- (4) perubahan tekanan dari model behavioristik ke model konstruktivistik,
- (5) perhatian yang lebih bertanggungjawab kepada *stakeholders*, yaitu orang tua, penyandang dana, pemerintah, dan pengguna lulusan (Kumiawan, 2003),
- (6) penempatan peran guru sebagai pendidik dan sekaligus peneliti sehingga mereka perlu menguasai penelitian tindakan kelas sebagai alat untuk mengembangkan profesi dan kemampuan dalam mengelola pembelajaran, dan
- (7) penggunaan pendekatan yang teoretikal diganti dengan pendekatan yang kontekstual, yaitu pendekatan yang dikaitkan dengan dunia nyata, antara lain melalui beberapa model pendidikan berbasis luas (*broad based education*), pendidikan berorientasi pada kecerdikan hidup (*life skills*) dan pendidikan berbasis proyek (Kamdi, 2003).

Seiring dengan perkembangan dan kecenderungan dalam pembelajaran berbagai bidang studi, pembelajaran matematika di SD bergerak menuju perubahan-perubahan besar dan mendasar.

Keadaan ini antara lain dapat diidentifikasi dari tindakan-tindakan nyata berikut.

- (1) Peningkatan kualifikasi guru SD dari lulusan SPG menjadi lulusan D-II PGSD, dan selanjutnya menjadi lulusan sarjana (S1).
- (2) Pergeseran dasar penggunaan teori belajar dari aliran behaviorisme ke aliran konstruktivisme; menurut Wardsworth B.J. (1984), aliran behaviorisme yang dikembangkan terutama oleh Thorndike dan Skinner, melihat pentingnya hubungan stimulus-respons dan penguatan konsep. Sementara itu, Kurniawan (2003) mengemukakan aliran konstruktivisme yang dikembangkan oleh Van Glasserfeld menyatakan bahwa pembentukan pengetahuan seseorang dilakukan sendiri oleh orang itu dan bukan oleh orang lain (guru), sehingga peran utama guru lebih terarah sebagai pendorong agar siswa aktif belajar.
- (3) Pertimbangan untuk memperhatikan tingkat perkembangan intelektual anak. Berdasarkan tahapan perkembangan intelektual Piaget, anak SD yang berusia 7 – 11 tahun berada pada periode atau tahap berfikir operasi konkret.
- (4) Urutan pembelajaran yang sesuai dengan teori Brunner (1982) yaitu *enactive* atau *direct experience* (manipulasi objek langsung), *iconic* (manipulasi lambang atau gambar dari objek langsung), dan *symbolic* (manipulasi lambang secara langsung, tanpa objek). Tahapan urutan pembelajaran yang dikemukakan oleh Brunner digambarkan oleh Edgar Dale (1964) sebagai kerucut pengalaman (*the Cone of Experience*).
- (5) Pengembangan kurikulum berbasis kompetensi yang menekankan pentingnya pembelajaran secara kontekstual pada awal pelajaran.
- (6) Perkembangan model-model pembelajaran matematika yang mengutamakan proses selain hasil, antara lain adalah



*problem solving, problem posing, investigation, discovery, multiple solutions problem dan multiple methods of solution, serta portofolio dan tugas menulis.*

Dari uraian tentang perkembangan dan kecenderungan tersebut dapat disimak bahwa para guru dituntut untuk lebih profesional dalam melaksanakan tugas. Keprofesionalan guru dalam mengajar terutama terletak pada kemampuan mengelola pembelajaran sehingga para siswa memahami dan menguasai kompetensi yang dirumuskan. Kemampuan guru matematika SD yang profesional ditandai oleh (1) penguasaan pengetahuan bahwa matematika bersifat abstrak, (2) keyakinan bahwa siswa SD berada dalam tahap/periode operasi konkret, (3) kesadaran perlunya jembatan, alat, bahan, atau kendaraan yang dapat mengkonkretkan hal-hal yang abstrak tanpa mengorbankan kepentingan matematisnya, (4) perhatian untuk mengaitkan realitas dunia nyata atau konteks dalam pembelajaran matematika sehingga siswa akan merasa terkesan dan merasakan kegunaan matematika, serta (5) keinginan dan semangat untuk bertindak dinamis dan kreatif dalam melaksanakan tugas pembelajaran matematika.

Salah satu wujud nyata kreatifitas, kedinamisan, serta kemauan/semangat belajar guru yang profesional adalah kesediaan untuk berbuat dan bertindak, tanpa harus menunggu, untuk menyiapkan bahan-bahan manipulatif sederhana yang diperoleh dari lingkungan sekitar kehidupan sehari-hari. Makalah ini memberikan beberapa contoh yang relatif mudah dengan harapan dapat menjadi pemicu, pemacu/pendorong para guru matematika SD untuk berbuat serupa dan mengembangkannya sesuai dengan keperluan di lapangan.

Prinsip yang perlu diperhatikan dalam setiap penyiapan bahan adalah pentingnya konservasi sebagai rujukan untuk mengembangkan materi. Piaget (Wadsworth, 1984) menyatakan

bahwa konservasi adalah *"the conceptualization that the amount or quality of a matter stays the same regardless of any changes in irrelevant dimension"*. Selanjutnya Piaget menjelaskan adanya beberapa konservasi, antara lain adalah konservasi (1) bilangan, (2) luas, dan (3) isi/volume. Konservasi-konservasi tersebut dapat digunakan sebagai landasan konseptual dalam membangun pengetahuan menjadi jaringan yang disebut *skemata*. Piaget menjelaskan skemata sebagai struktur intelektual yang mengorganisasikan pengalaman yang dilihat atau diperoleh menjadi noktah-noktah (konsep, kategori) yang mempunyai ciri persekutuan, tidak pernah berhenti berubah, dan selalu berkembang menjadi lebih baik dan lengkap. Proses perubahan dan perkembangan skemata dilakukan melalui asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrasi.

## Konservasi dalam Pembelajaran Matematika

Konservasi (kekekalan) merupakan bagian yang penting sebagai tingkatan perkembangan yang stabil. Piaget (Wodsworth,, 1984) menyatakan bahwa konservasi merupakan konseptualisasi tentang jumlah atau kuantitas sesuatu yang tetap meskipun terjadi perubahan ukuran/dimensi yang tidak relevan, misalnya jarak, tempat, bentuk, atau wadah. Konservasi terkait dengan kestabilan konsep. Dengan demikian, berarti peran skemata perlu diperhatikan.

Skemata adalah struktur intelektual yang mengorganisasikan hal-hal yang dilihat dalam kelompok-kelompok yang sesuai dengan sifat persekutuan/bersama. Skemata ini selalu berubah atau mengalami perbaikan/penyempurnaan terus-menerus melalui asimilasi dan akomodasi, untuk suatu saat tercapai keadaan ekuilibrium, sehingga suatu makhluk hidup mampu melihat secara lengkap kesamaan dan perbedaan. Keadaan ekuilibrium sebagai



hasil dari proses asimilasi dan akomodasi merupakan prasyarat untuk tercapainya konservasi.

Jenis-jenis konservasi menurut Teori Piaget adalah (1) bilangan, (2) luas, (3) isi cairan, (4) berat, dan (5) isi padat. Tiga konservasi yang pertama dibahas dalam makalah ini, yaitu konservasi bilangan, luas, dan isi. Ketiga konservasi dikaitkan dengan topik-topik khusus matematika SD dan bahan manipulatif sederhana yang dapat dibuat.

### Konservasi Bilangan

Konservasi bilangan tercapai dalam struktur mental anak jika anak dapat menyebutkan sama terhadap objek-objek yang disusun beda, seperti dalam gambar berikut.



Bagian penting yang terkait dengan konservasi bilangan adalah pecahan. Banyak siswa mengalami kesulitan tentang pecahan dan operasinya, serta banyak guru yang tidak tahu bagaimana menjelaskan pecahan dan operasinya. Para guru biasanya lebih cenderung mengajarkan pecahan dengan "hafalan" sehingga pemahaman konsep kurang, dan pada akhirnya para siswa mengalami kesulitan lagi di kemudian hari.

Terdapat tiga model yang dapat digunakan untuk mengembangkan konsep pecahan, yaitu model-model (1) panjang, (2) luas, dan (3) himpunan. Model panjang dan model luas menggunakan konsep *parts* (bagian) dan *wholes*

(keseluruhan) yaitu pecahan  $\frac{p}{q}$  diberi makna p bagian dari q bagian yang sama.

$\frac{1}{2}$  artinya 1 bagian dari 2 bagian yang sama.

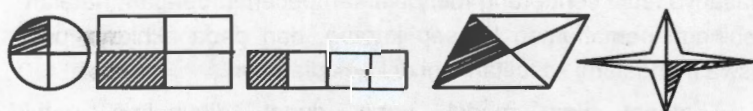
$\frac{2}{3}$  artinya 2 bagian dari 3 bagian yang sama.

$\frac{3}{4}$  artinya 3 bagian dari 4 bagian yang sama.

Konservasi konsep pecahan terletak pada nilai yang sama meskipun bentuk, warna, bahan, atau ukuran dari model yang dipakai berbeda. Dengan demikian model untuk menyatakan  $\frac{1}{2}$  antara lain adalah sebagai berikut.



Model untuk menyatakan  $\frac{1}{4}$  antara lain sebagai berikut.



Model potongan atau bangun tersebut dapat dibuat dari bekas bungkus pak rokok. Bungkus-bungkus rokok ini berwarna-warni menarik, cukup tipis dan mudah dipotong/digunting, serta mudah diperoleh. Konsep-konsep dasar pecahan yang dapat dijelaskan antara lain dengan menggunakan model panjang atau luas.

a.  $\frac{a}{b} = \frac{k \times a}{k \times b}$  misalnya  $\frac{2}{3} = \frac{2 \times 2}{2 \times 3} = \frac{3 \times 2}{3 \times 3} = \frac{4 \times 2}{4 \times 3} = \frac{5 \times 2}{5 \times 3}$  atau

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = \frac{8}{12} = \frac{10}{15}$$

- b. Model panjang operasi pecahan untuk penjumlahan dan pengurangan.

$$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{ad \pm bc}{bd}$$

misal  $\frac{1}{2} \pm \frac{1}{3} = \frac{1 \times 3 \pm 2 \times 1}{2 \times 3} = \frac{3 \pm 2}{6}$

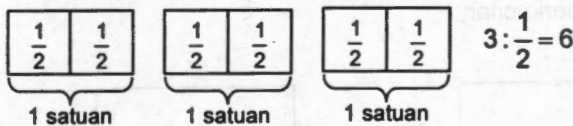
- c. Model panjang untuk perkalian pecahan.

$k \times \frac{a}{b}$ , misalnya  $2 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} + \frac{3}{4}$

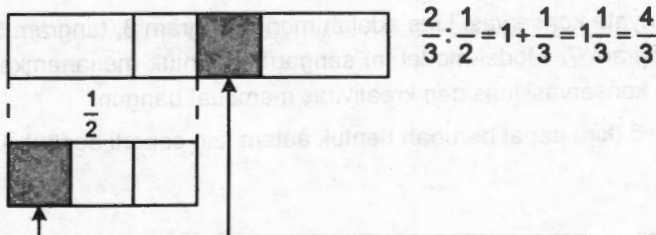
$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$ , misalnya  $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$

- d. Model panjang untuk pembagian pecahan.

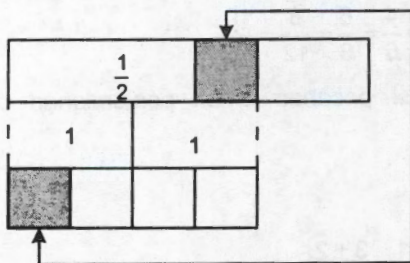
$3 : \frac{1}{2} =$  mencari banyaknya duaan dalam 3.



$\frac{2}{3} : \frac{1}{2} =$  mencari banyaknya perdua dalam  $\frac{2}{3}$ .



$$\frac{1}{2} : \frac{2}{3} = \text{mencari banyaknya dua pertigaan dalam } \frac{1}{2}.$$



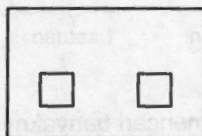
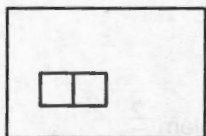
$$\frac{1}{2} : \frac{2}{3} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

Dari beberapa kasus, kemudian disimpulkan secara induktif bahwa:

$$\frac{a}{c} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$$

### Konservasi Luas

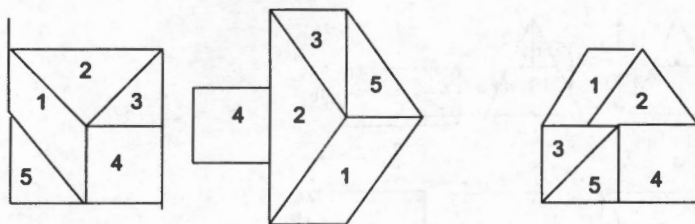
Konservasi luas tercapai dalam struktur mental anak jika anak dapat menyebutkan sama terhadap dua luasan yang diletakkan terpisah dan berimpitan.



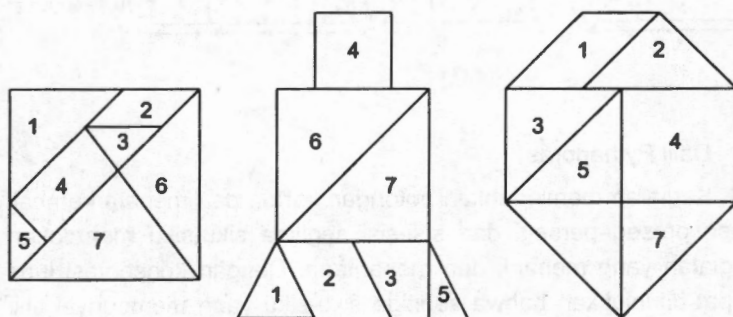
Wujud nyata konservasi luas adalah model tangram 3, tangram 5, dan tangram 7. Model-model ini sangat baik untuk menanamkan konsep konservasi luas dan kreativitas membuat bangun.

Tangram 5 (kiri) dapat berubah bentuk antara lain seperti berikut.



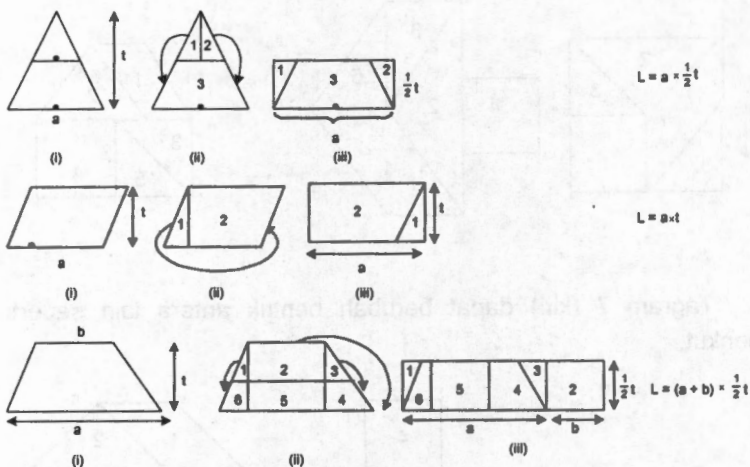


Tagram 7 (kiri) dapat berubah bentuk antara lain seperti berikut.



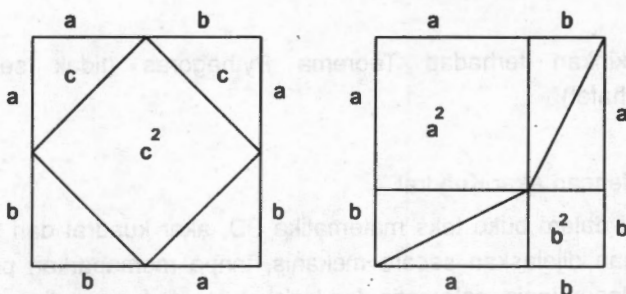
Model-model tersebut dapat dibuat dari warna-warni kotak bungkus rokok dan karton bekas bungkus mi. Ketercapaian konservasi luas melalui pengalaman belajar dengan tangram dapat membantu siswa memahami konsep matematika untuk topik-topik tertentu.

1. Luas segitiga, jajaran genjang, trapesium



## 2. Dalil Pythagoras

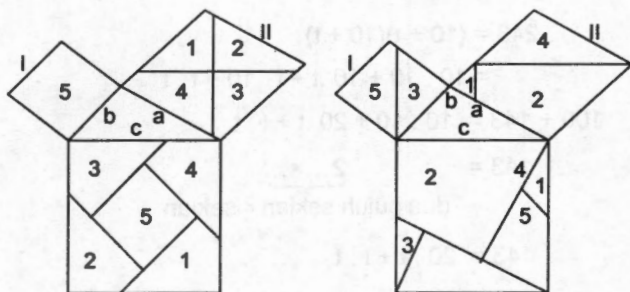
Kegiatan memindahkan potongan karton dan menata kembali pada persegi-persegi dari sisi-sisi segitiga siku-siku merupakan kegiatan yang menarik dan menantang. Dengan konservasi luas dapat ditunjukkan bahwa segitiga siku-siku yang mempunyai sisi miring  $c$  dan sisi-sisi siku-siku  $a$  dan  $b$ , memenuhi hubungan  $c^2 = a^2 + b^2$ .



Luas persegi I = Luas persegi II

$$c^2 + 4 \left( \frac{1}{2} ab \right) = a^2 + b^2 + 4 \left( \frac{1}{2} ab \right)$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$



Luas III = Luas I + Luas II

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Hubungan  $c^2 = a^2 + b^2$  tersebut dapat ditunjukkan dengan memanfaatkan konservasi luas, dan dengan menggunakan bahan manipulatif yang dibuat dari karton-karton bekas dan bungkus besar kotak-kotak rokok. Pengalaman siswa memindahkan dan mengatur potongan-potongan karton merupakan kegiatan menantang dan menarik, sekaligus memberikan kesan yang

meyakinkan terhadap Teorema Pythagoras (tidak sekedar menghafal).

### 3. Mencari Akar Kuadrat

Di dalam buku teks matematika SD, akar kuadrat dari suatu bilangan dijelaskan secara mekanis, tanpa memaparkan proses dan alasan logis matematis dari langkah-langkah yang digunakan. Banyak guru SD yang tidak mengetahui alasan tentang langkah-langkah dalam mencari akar kuadrat. Misalkan kita akan mencari akar kuadrat dari 243. Karena  $10^2 = 100$  dan  $20^2 = 400$ , serta  $100 < 243 < 400$ , maka akar kuadrat 243 terletak antara akar kuadrat 100 dan 400.

$$\begin{aligned}
 243 &= (10 + t)(10 + t) \\
 &= 10 \cdot 10 + 10 \cdot t + t \cdot 10 + t \cdot t \\
 100 + 143 &= 10 \cdot 10 + 20 \cdot t + t \cdot t \\
 143 &= \underbrace{2 \dots \times \dots}_{\text{dua puluh sekian} \times \text{sekian}} \\
 143 &= 20 \cdot t + t \cdot t \\
 143 &= (20 + t) \times t
 \end{aligned}$$

Dari penyelidikan dapat diketahui tidak ada nilai  $t$  yang bulat, sehingga untuk mendapatkan nilai  $t$  yang bulat diperoleh sisa 18 dan  $t = 5$ , yaitu

$$143 = (25 \times 5) + 18$$

Dengan demikian, dari persoalan semula dapat dikembangkan menjadi:

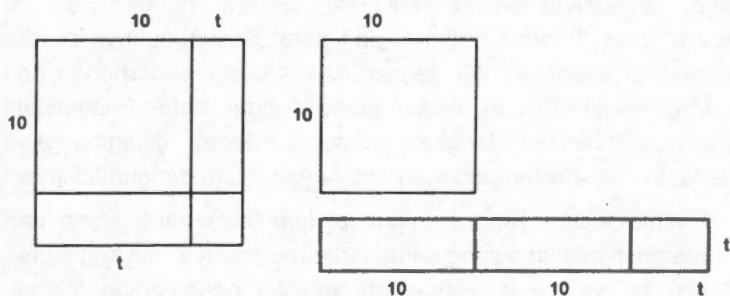


$$\begin{aligned}
 24300 &= (150 + t)(150 + t) \\
 &= 150 \cdot 150 + 150 \cdot t + t \cdot 150 + t \cdot t \\
 150 \cdot 150 + 1800 &= 150 \cdot 150 + 300t + t \cdot t \\
 1800 &= (300 + t) \cdot t \\
 1800 &= (30t) \cdot t \text{ atau } (1800 = 30 \cdot x \cdot x)
 \end{aligned}$$

Peragaan praktis dari proses tersebut adalah sebagai berikut.

243	→	243	243
10 x 10 =	→	1 x 1 = 1	1
100			
143		143	143
(2t) x t = ...	→	25 x 5 = 125	125
...	→	1800	1800
30s x s =	→	305 x 5 = 1515	1555
...			
...		...	

Peragaan dengan potongan-potongan kertas sederhana:

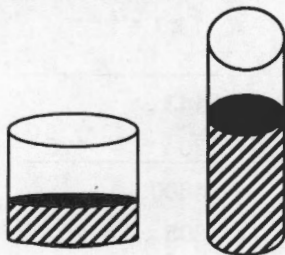


*Catatan:*

- $2t$  di sini tidak berarti  $2 \times t$ , tetapi 2 puluhan dan  $t$  satuan.
- $30t$  berarti 3 ratusan, 0 puluhan, dan  $t$  satuan.

## Konservasi Isi

Konservasi isi ditandai oleh kemampuan intelektual seseorang untuk menyatakan isi yang sama meskipun bangun yang menampung "isi" mengalami perubahan,



misalnya anak dapat menunjukkan bahwa banyaknya air di dalam kedua bejana sama atau tidak, meskipun ukuran bejana berbeda.

Di dalam buku teks matematika SD, isi dari berbagai bangun ruang, dinyatakan secara langsung sebagai rumus, yaitu isi prisma, limas, kerucut, tabung, dan bola. Sesungguhnya secara kontekstual dapat dimulai dengan kasus-kasus sederhana yang dapat dipraktekkan dan dialami siswa dengan bahan manipulatif sederhana. Melalui langkah tersebut dapat dikembangkan keterkaitan atau keterhubungan antara yang satu dengan lainnya.

1. Prisma-prisma yang mempunyai luas alas yang sama dan mempunyai tinggi yang sama tentu mempunyai isi yang sama. Konsep ini dapat ditanamkan melalui pengalaman faktual, misalnya mengisi sejumlah pasir yang sama pada bangun-

bangun prisma yang luas alasnya sama (bangunnya berbeda) dan tingginya sama. Salah satu prisma yang digunakan adalah prisma tegak, sehingga isi dari setiap prisma dapat diketahui dengan mudah, yaitu  $p \times l \times t$ , atau  $Lt$  ( $L$  = luas alas,  $t$  = tinggi).

2. Limas yang luas alasnya dan tingginya sama dengan luas alas dan tinggi prisma, mempunyai isi sepertiga dari isi prisma, sehingga dapat ditentukan bahwa isi limas yang luas alasnya  $L$  dan tingginya  $t$  adalah  $\frac{1}{3} Lt$
3. Isi tabung lingkaran tegak (silinder) dapat didekati sebagai isi prisma tegak yang alasnya berupa segi- $n$  beraturan, dengan  $n$  mempunyai nilai tak hingga, sehingga isi silinder adalah  $Lt$  atau  $\pi r^2 t$  ( $r$  = jari-jari lingkaran alas).
4. Suatu silinder dapat diisi penuh (misalnya menggunakan pasir) oleh tiga kali isi kerucut penuh yang mempunyai lingkaran alas dan tinggi yang sama dengan silinder. Ini berarti isi kerucut adalah  $\frac{1}{3} Lt$  atau  $\frac{1}{3} \pi r^2 t$  ( $r$  = jari-jari lingkaran).
5. Suatu setengah bola dapat diisi penuh oleh dua kali isi kerucut dengan alas lingkaran yang jari-jarinya sama dengan jari-jari bola (misalnya  $r$ ) dan tingginya juga  $r$ . Ini berarti bahwa:

$$\text{isi kerucut} = \frac{1}{3} \pi r^2 \cdot r = \frac{1}{3} \pi r^3$$

$$\text{isi setengah bola} = 2 \times \text{isi kerucut} = 2 \times \frac{1}{3} \pi r^3 = \frac{2}{3} \pi r^3$$

$$\text{isi bola} = 2 \times \text{isi setengah bola} = 2 \times \frac{2}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Dengan pengalaman-pengalaman kontekstual tersebut dapat diyakini bahwa siswa memperoleh kesan yang bermakna, tidak sekedar menghafal rumus, sehingga penguasaan mereka terhadap bahan pelajaran matematika meningkat.

## Simpulan

Banyak tuntutan yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika berbasis kompetensi, antara lain proses merupakan bagian yang sangat penting untuk diperhatikan (tidak sekedar hasil), model pembelajaran yang lebih bersifat kontekstual, strategi pembelajaran yang bersifat pemecahan masalah, dan kreativitas guru dalam menciptakan media dan teknologi pembelajaran yang kondusif sehingga siswa mampu dan mempunyai kesempatan untuk membangun pengetahuan masing-masing.

Media dan teknologi pembelajaran perlu dikuasai dan dikembangkan oleh guru tanpa harus menunggu “kinman” barang jadi yang sudah dikemas dan dirancang sama untuk suatu wilayah/daerah. Dengan semakin luasnya “kekuasaan” guru untuk secara profesional berkreasi mengembangkan proses pembelajaran yang lebih demokratis, maka pilihan media dan teknologi pembelajaran sederhana dapat menjadi model yang tepat untuk matematika SD. Keberadaan barang/bahan bekas di lingkungan sekitar yang dapat memicu dan memacu pembelajaran matematika yang lebih berkualitas, pada akhirnya dapat mendorong dan menumbuhkan semangat guru untuk mencoba.

Media pembelajaran sederhana sebagai teknologi dapat meningkatkan mutu pembelajaran melalui proses kegiatan praktek, dengan topik-topik yang telah dipilih. Banyak topik yang menuntut kreativitas para guru matematika SD untuk berpartisipasi memikirkan dan mengembangkan model



pembelajaran sederhana. Tuntutan kreativitas ini tidak bisa ditunda lagi seiring dengan tuntutan perkembangan yang lain, yaitu kemandirian guru untuk secara profesional berkompeten membawa peserta didik lebih berkompetensi.

## Daftar Pustaka

- Depdiknas. (2001). *Kurikulum berbasis kompetensi mata pelajaran matematika sekolah dasar*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Dale, E. (1964). *Audio visual methods in teaching*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Kamdi, W. (2003). *Pembelajaran berbasis proyek*. Malang: Jawa Pos tanggal 18 Juli 2003.
- Kumiawan, O. (2003). Membenahi pengelolaan pendidikan nasional. Dalam *Cakrawala Pendidikan: E-learning dalam Pendidikan*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Wadsworth, B.J. (1984). *Piaget's theory of cognitive and affective development*. New York: Longman.



# Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir sebagai Alternatif Implementasi KBK

I Wayan Santyasa

---

## ABSTRAK

*Hakikat fisika adalah fenomena dunia nyata yang bersifat otentik, tidak jelas, dan tak terstruktur. Oleh sebab itu, pembelajaran fisika membutuhkan strategi pembelajaran yang bersifat unik, otentik, dan holistik. Untuk mewujudkan pembelajaran semacam itu, perubahan paradigma tentang belajar dan mengajar dari transmisi menuju pada konstruksi pengetahuan mutlak diperlukan. Pembelajaran fisika relatif kompleks, yang melibatkan pemahaman, serta berpikir analitis, logik, dan matematik. Pembelajaran fisika menghendaki strategi-strategi yang sesuai dengan perspektif konstruktivistik, bahwa pengetahuan dikonstruksi sendiri oleh pembelajar. Proses konstruksi pengetahuan menuntut seseorang memiliki keterampilan berpikir baik yang berdimensi metakognisi, kreatif dan kritis, proses, keterampilan berpikir esensial, dan keterampilan menghubungkan pengetahuan isi dengan dunia nyata. Strategi-strategi alternatif pembelajaran fisika untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan kompetensi siswa antara lain teknik bertanya, teknik menulis, strategi konstruksi makna. Strategi konstruksi makna dibedakan atas strategi K-W-L, reciprocal teaching, dan concept attainment. Strategi-strategi tersebut dapat dikemas dalam suatu model pembelajaran konseptual interaktif (interaktive conceptual instruction/ICI).*

## Pendahuluan

**K**ualitas pendidikan sangat ditentukan oleh kemampuan sekolah dalam mengelola proses pembelajaran, lebih-lebih pembelajaran di kelas yang berbasis kompetensi. Pembelajaran berbasis kompetensi dapat diartikan sebagai sistem pembelajaran di mana hasil belajar berupa kompetensi-kompetensi yang harus dikuasai siswa yang meliputi aspek-aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Dalam pembelajaran berbasis kompetensi perlu ditentukan standar minimum kompetensi yang harus dikuasai siswa. Oleh sebab itu, komponen pokok pembelajaran berbasis kompetensi meliputi: (1) kompetensi yang akan dicapai, (2) strategi pencapaian untuk mencapai kompetensi, dan (3) sistem evaluasi atau pengujian yang digunakan untuk menentukan keberhasilan siswa dalam mencapai kompetensi. Makalah ini menitikberatkan pembahasan pada komponen yang kedua, yaitu strategi pembelajaran untuk mencapai kompetensi.

Pembelajaran untuk mencapai kompetensi harus didahului perubahan filosofi mengenai mengajar dan belajar, yaitu perubahan dari mengajar dan belajar yang berorientasi transmisi menuju pada aktivitas kelas yang berpusat pada siswa (O'Malley & Fierce, 1996). Dalam aktivitas kelas yang berpusat pada siswa, para siswa memperoleh input tidak hanya mengenai apa yang mereka pelajari, tetapi juga bagaimana mereka akan diases (dinilai). Pembelajaran tersebut akan benar apabila guru, sekolah, dan pemerintah memiliki komitmen menuju pada suatu pandangan yang holistik mengenai belajar dan mengajar (Hill & Ruptic, 1994). Filosofi tersebut berfokus pada perkembangan anak secara menyeluruh, yang meliputi pertumbuhan fisik, sosial, emosional, dan intelektual. Keyakinan akan keholistikan belajar dan mengajar akan memandu praktisi dalam memformulasikan filosofi pembelajaran secara lebih spesifik (Santyasa, 2003).



Pembelajaran fisika yang holistik menuntut aktivitas-aktivitas kelas berpusat pada siswa, bermakna, dan otentik. Pembelajaran holistik menggunakan pengetahuan awal, pengalaman, dan minat siswa dalam pembelajaran serta mendukung pengkonstruksian pengetahuan secara aktif. Pembelajaran holistik juga menyediakan makna dan tujuan belajar serta melibatkan para siswa dalam interaksi sosial untuk mengembangkan pengetahuan.

Pembelajaran holistik menghendaki pergeseran peran siswa dari pengamat informasi secara pasif menjadi pebelajar aktif, pebelajar dan evaluator yang mandiri, serta pemikir kritis dan kreatif dalam menganalisis dan mengaplikasikan fakta-fakta, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip yang dipelajari. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif merupakan salah satu faktor bagi siswa untuk mencapai kompetensi dalam belajar. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif tertuang dalam dimensi pertama dan kelima dari dimensi belajar. Menurut Marzano (1993), dimensi belajar terdiri dari lima tingkatan, yaitu (1) sikap dan persepsi yang positif terhadap belajar, (2) perolehan dan pengintegrasian pengetahuan baru, (3) perluasan dan penyempurnaan pengetahuan, (4) penggunaan pengetahuan secara bermakna, dan (5) pembiasaan berpikir efektif dan produktif.

Keterampilan berpikir seseorang bersumber pada dimensi pertama (sikap dan persepsi yang positif terhadap belajar) dan dimensi kelima (pembiasaan berpikir efektif dan produktif) dari dimensi belajar. Dua dimensi tersebut bersama-sama mempengaruhi proses belajar yang tertuang dalam dimensi kedua, ketiga, dan keempat. Lima dimensi belajar tersebut saling berinteraksi dalam menentukan kompetensi sebagai hasil belajar. Oleh sebab itu, pembelajaran fisika berbasis keterampilan berpikir merupakan salah satu strategi untuk mencapai kompetensi-kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotor dalam rangka mencapai tujuan-tujuan pendidikan. Marzano, *et al.* (1988)

menyatakan bahwa tujuan pendidikan adalah mengembangkan pemikir-pemikir yang matang yang dapat menggunakan pengetahuan yang dimilikinya dalam kehidupan nyata. Pembelajaran berbasis keterampilan berpikir sangat bermanfaat dan merupakan kebutuhan individu sebagai makhluk sosial (Seiger-Ehrenberg dalam Marzano, *et al.*, 1988). Tindakan siswa yang etis dan cerdas bersumber dari penggunaan proses berpikir rasional dalam mengambil keputusan. Keterampilan berpikir tidak hanya berupa kemampuan menampilkan proses-proses berpikir spesifik (Beyer dalam Costa, 1991), tetapi juga termasuk apa yang harus dilakukan ketika penyelesaian masalah tidak segera diperoleh, keterampilan-keterampilan belajar dan belajar bagaimana belajar, berpikir rasional, pemecahan masalah, dan strategi-strategi pengambilan keputusan (Marzano dan Aredondo dalam Costa, 1991). Kompetensi-kompetensi tersebut dapat dicapai melalui pembelajaran berbasis keterampilan berpikir.

## Karakteristik Pelajaran Fisika dan Peranan Guru dalam Pembelajaran

Mata pelajaran fisika yang termasuk salah satu pelajaran sains (IPA) memiliki karakteristik sangat kompleks. Belajar fisika melibatkan kemampuan dan keterampilan interpretasi fisis, transformasi besaran dan satuan, logika matematis, dan kemampuan numerasi yang akurat. Zhaoyao (2002) menyatakan bahwa *learning physics is not about memorizing facts. It is about comprehension and mathematics*. Karakteristik pelajaran semacam ini secara tidak langsung menggiring para praktisi untuk kreatif dan antisipatif dalam mengembangkan pembelajaran yang efektif di sekolah. Oleh karena itu, para guru perlu memperhatikan tiga wawasan berpikir tentang belajar dan mengajar fisika (Nachtigall, 1998), yaitu: (1) *to present subject matter is not*

*teaching, (2) to store stuff away in the memory is not learning, and (3) to memorize what is stored away is not proof of understanding.*

Guru fisika diharapkan dapat mengubah pandangan dan metode mengajar dalam pembelajaran, sehingga siswa tidak akan mengalami kesulitan dalam belajar fisika. Tujuan pembelajaran fisika bukan hanya menyediakan peluang kepada siswa untuk belajar tentang fakta-fakta dan teori yang mapan, tetapi juga mengembangkan kebiasaan dan sikap ilmiah untuk menemukan dan memperbaharui kembali praktek dan kemampuan penalaran dalam rangka mengkonstruksi pemahaman (Hammer, 2000). Untuk mencapai tujuan tersebut, guru dianjurkan untuk kreatif dalam mengembangkan aktivitas yang dapat mendorong para siswa membangun pengetahuan dan pemahaman.

Guru hendaknya melaksanakan prosedur pembelajaran yang dapat membantu para siswa memformulasikan kembali informasi baru atau merestrukturisasi pengetahuan awal mereka melalui penyediaan inferensi informasi baru, mengelaborasi informasi tersebut secara mendetail, dan membangkitkan hubungan antara informasi baru dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki. Hal ini dapat dilakukan oleh para guru mulai dari pemilihan strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik subpokok bahasan, pengemasan rancangan pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik materi fisika dan karakteristik pembelajar, dan pemilihan strategi yang tepat dalam pembelajaran fisika di kelas. Strategi pembelajaran fisika berbasis keterampilan berpikir siswa sangat tepat untuk pembelajaran fisika yang memiliki karakteristik yang sangat kompleks.

Peranan guru dalam pembelajaran berbasis keterampilan berpikir adalah sebagai *expert learners*, *manager*, dan *mediator* dalam pemerosesan kognitif siswa.

Sebagai *expert learners*, guru diharapkan memiliki pemahaman mendalam tentang materi pembelajaran,



menyediakan waktu yang cukup untuk siswa, menyediakan masalah dan alternatif solusi, memonitor proses belajar dan pembelajaran, mengubah strategi ketika siswa sulit mencapai tujuan, berusaha mencapai tujuan kognitif dan metakognitif.

Sebagai *manager*, guru berkewajiban memonitor hasil belajar para siswa dan masalah-masalah yang dihadapi mereka, memonitor disiplin kelas dan hubungan interpersonal, serta memonitor ketepatan penggunaan waktu dalam menyelesaikan tugas. Dalam hal ini, guru berperan sebagai *expert teacher* yang memberi keputusan mengenai isi, serta menseleksi proses-proses kognitif untuk mengaktifkan pengetahuan awal dan pengelompokan siswa.

Sebagai *mediator* proses-proses kognitif siswa, guru memandu menengahi antarsiswa, membantu para siswa memformulasikan pertanyaan atau mengkonstruksi representasi visual dari suatu masalah, memandu para siswa mengembangkan sikap positif terhadap belajar, memusatkan perhatian, mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan awal, serta menjelaskan bagaimana mengaitkan gagasan-gagasan para siswa dan memodelkan proses berpikir.

## Dimensi Berpikir

Marzano, *et al.* (1988) mengidentifikasi lima dimensi berpikir yang saling tumpang tindih, berkaitan satu sama lain, dan tidak hierarkis. Kelima dimensi berpikir tersebut adalah (1) *metacognition*, (2) *critical and creative thinking*, (3) *thinking processes*, (4) *core thinking skills*, dan (5) *relationship of content-area knowledge to thinking*.

**Metakognisi.** Dimensi ini mengacu pada kesadaran dan kontrol terhadap pikiran sendiri. Flavell dalam Marzano, *et al.* (1988) menyatakan bahwa metakognisi mengacu pada



pengetahuan seseorang untuk memonitor proses-proses dan hasil-hasil kognitifnya sendiri, serta aktif memonitor, meregulasi, dan mengorkestrasi proses-proses tersebut. Marzano, *et al.* (1988) mendefinisikan metakognisi sebagai kesadaran terhadap pikiran sendiri dalam mengerjakan tugas-tugas dan menggunakan kesadaran tersebut untuk mengontrol apa yang dikerjakan. Metakognisi meliputi dua aspek utama, yaitu pengetahuan dan kontrol diri, serta pengetahuan dan kontrol proses.

Aspek pengetahuan dan kontrol diri meliputi komitmen, sikap, dan perhatian. Komitmen para siswa terhadap tugas-tugas akademik merupakan penentu utama kesuksesan mereka. Para siswa tidak akan dapat belajar dengan baik apabila mereka tidak mau mencoba. Komitmen setiap siswa siap diberdayakan melalui pembelajaran berbasis keterampilan berpikir. Komitmen sangat berkaitan dengan sikap. Kemampuan siswa mengerjakan tugas bersumber dari interaksi antara sikap, emosi, dan tindakan. Satu dengan yang lain saling mempengaruhi yang akhirnya melahirkan komitmen untuk mengerjakan tugas-tugas akademik. Aspek ketiga adalah perhatian. Perhatian siswa berbeda-beda bergantung kepada jenis tugas yang dikerjakannya dan kemungkinan balikan yang diterima. Pembelajaran berbasis metakognisi yang mengacu pada tiga aspek regulasi diri ditujukan untuk memonitor serta mengontrol komitmen, sikap, dan perhatian siswa terhadap tugas-tugas akademik.

Aspek pengetahuan dan kontrol terhadap proses memiliki dua unsur penting, yaitu tipe pengetahuan metakognisi dan kontrol terhadap *event* belajar. Tipe pengetahuan metakognisi terdiri dari pengetahuan deklaratif, prosedural, dan kondisional (kontekstual). Pengetahuan deklaratif berhubungan dengan apa (*what*) yang harus diketahui, pengetahuan prosedural berkaitan dengan bagaimana (*how*) menggunakan pengetahuan tersebut, dan pengetahuan kondisional berhubungan dengan yang mana

(*which*), mengapa (*why*), dan kapan (*when*) pengetahuan itu digunakan. Kontrol terhadap *event* belajar berkaitan dengan proses evaluasi, perencanaan, dan regulasi. Evaluasi sangat berkaitan dengan proses. Evaluasi dilakukan sebelum, selama, dan setelah proses belajar berlangsung. Perencanaan belajar melibatkan pemilihan strategi untuk memenuhi tugas-tugas spesifik. Pengetahuan deklaratif dan kondisional memegang peranan penting dalam proses ini. Regulasi melibatkan pemeriksaan diri terhadap kemajuan belajar yang dilakukan secara kontinu.

**Berpikir Kritis dan Kreatif.** Paul (dalam Lewis & Smith, 1993) mendefinisikan berpikir kritis sebagai disiplin. Berpikir kritis mengarahkan diri secara jelas, tepat, spesifik, relevan, konsisten, logis, mendalam, lengkap, signifikan, jujur, dan memadai. Ennis (dalam Marzano *et al.*, 1988) menyatakan bahwa berpikir kritis sebagai berpikir reflektif yang masuk akal yang berfokus pada keputusan untuk yakin dan berbuat yang merupakan wujud tindakan kreatif. Facione (dalam Lewis & Smith, 1993) mendefinisikan berpikir kritis sebagai suatu proses aktif untuk mengkonstruksi argumentasi yang meliputi penentuan latar belakang masalah, perumusan hipotesis, pengembangan prosedur pengujian hipotesis, artikulasi hasil pengujian, dan revisi hipotesis. Dari ketiga definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis mengandung tiga makna - sebagai pemecahan masalah, sebagai evaluasi, dan sebagai kombinasi antara evaluasi dan pemecahan masalah.

Perkin (dalam Marzano, *et al.*, 1988) mendefinisikan berpikir kreatif sebagai hasil tindakan internal (mengambil keputusan, merumuskan hipotesis, menarik kesimpulan), dan eksternal (membuat analogi, memiliki gagasan baru untuk eksperimen) berpikir yang konsisten, bermakna, serta berbicara hanya dalam

garis besarnya saja, asli, dan tepat sesuai dengan kriteria yang dipersyaratkan.

Berpikir kritis dan kreatif para siswa perlu dikembangkan di sekolah agar mereka dapat melakukan rekonstruksi imajinasi dan pandangan-pandangan yang divergen secara empatik dan tepat, dan dapat mengekspresikan gagasan-gagasan orisinal. Berpikir kritis dan kreatif merupakan dasar seseorang untuk berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*). Lewis & Smith (1993) menyatakan bahwa berpikir tingkat tinggi mencakup memutuskan apa yang diyakini, memutuskan apa yang dikerjakan, menciptakan gagasan baru, membuat ramalan, dan memecahkan masalah nonrutin. Pembelajaran berbasis keterampilan berpikir kritis dan kreatif sangat strategis untuk mengembangkan potensi yang ada dalam diri siswa untuk menjadi seseorang yang jujur, terbuka, dan objektif, serta memiliki komitmen terhadap kemurnian dan ketepatan.

Keterampilan berpikir kritis dan kreatif para siswa dapat dikembangkan dengan cara-cara:

- (1) menyiapkan materi suplemen buku teks, yang isinya lebih banyak bertanya,
- (2) melakukan diskusi dan debat tentang hal-hal yang bersifat kontroversial,
- (3) memberi peluang kepada para siswa memainkan peran tertentu,
- (4) memberi peluang kepada siswa mengikuti pertemuan atau nonton program TV yang mengekspresikan pandangan-pandangan berbeda,
- (5) mendiskusikan isu-isu lokal terkini,
- (6) mendiskusikan penyimpangan-penyimpangan yang sifatnya nyata,
- (7) mengkonfrontasikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada jawaban majemuk,



- (8) mendiskusikan masalah nilai-nilai dan tradisi-tradisi berbeda dari para siswa, dan
- (9) memberi peluang kepada para siswa untuk mengemukakan pandangan-pandangan kontroversial dalam percakapan di kelas.

**Proses-proses Berpikir.** Proses berpikir merupakan seperangkat operasi mental, yang meliputi pembentukan konsep, pembentukan prinsip, pemahaman, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan penelitian. Proses-proses tersebut pada umumnya saling tumpang tindih satu dengan yang lainnya. Proses-proses pembentukan konsep, pembentukan prinsip, dan pemahaman merupakan proses-proses pemerolehan pengetahuan. Sementara itu, proses-proses pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan penelitian merupakan aplikasi konsep, prinsip, dan pemahaman.

*Pembentukan konsep.* Klausmeier (dalam Marzano, *et al.*, 1988) mendefinisikan konsep sebagai suatu konstruksi mental yang disimbulkan dengan suatu kata. Konsep mengandung informasi yang terorganisasi, misalnya tentang objek, kejadian, gagasan, dan proses. Pembelajaran pembentukan konsep dapat dilakukan melalui tiga tingkatan, 1) tingkatan konkret dan identitas, (2) tingkatan klasifikasi, dan (3) tingkatan formal.

Tingkatan pertama - konkret dan identitas, dapat dikembangkan dengan menunjukkan gambar, memberi nama gambar tersebut, menyediakan balikan kepada siswa atas pengakuannya terhadap konsep tersebut, dan memberikan contoh konsep-konsep yang lain. Tingkatan kedua - klasifikasi, dapat dicapai dengan menyediakan minimal dua contoh, membantu siswa mengasosiasikan nama konsep berikut contohnya, membantu siswa mengidentifikasi atribut konsep tersebut, membantu siswa mendefinisikan konsep, menyajikan contoh dan bukan contoh konsep, dan menyediakan balikan. Tingkatan ketiga



- formal, dapat dikembangkan dengan memberi peluang kepada siswa menemukan konsep, menyediakan contoh dan bukan contoh, membantu siswa menemukan contoh dan bukan contoh, memberi peluang kepada siswa mengartikulasikan nama-nama konsep, menggali pemahaman lengkap siswa tentang konsep, memberi peluang kepada siswa untuk menerapkan konsep dalam percakapan lisan dan tertulis, dan menyediakan balikan untuk siswa atas ketepatan menggunakan konsep.

*Pembentukan prinsip.* Prinsip adalah deskripsi hubungan antarkonsep. Prinsip terbentuk apabila siswa dapat menghubungkan beberapa konsep dan menerapkannya dalam contoh-contoh majemuk. Prinsip merupakan suatu proposisi yang dapat dibedakan atas: sebab-akibat, hubungan, probabilitas, dan aksioma. Gagne & Briggs (1979) menganjurkan pembelajaran pembentukan prinsip dilakukan melalui langkah-langkah:

- (1) menjelaskan tujuan pembelajaran,
- (2) menanyakan kepada siswa tentang konsep yang telah dipelajari dalam kaitannya dengan hukum yang akan dipelajari,
- (3) memberi peluang kepada siswa mendemonstrasikan contoh konkret dari suatu hukum dan menyediakan balikan,
- (4) memberi peluang kepada siswa untuk menyebutkan hukum, dan
- (5) melakukan reviu agar siswa dapat mendemonstrasikan contoh baru.

*Pemahaman.* Pemahaman adalah proses pembangkitan makna dari sumber-sumber bervariasi, misalnya melalui pengamatan fenomena, membaca, mendengar, diskusi. Proses pemahaman melibatkan penyadapan (*extracting*) informasi baru dan mengintegrasikannya ke dalam apa yang telah diketahui untuk mengkonstruksi makna baru. Strategi pengkonstruksian makna dapat dilakukan melalui pembelajaran konstruktivistik.

Teori konstruktivistik mempostulatkan bahwa makna dikonstruksi oleh siswa melalui interaksi informasi baru dengan informasi lama yang telah ada di dalam memori jangka panjang (Clark & Clark dalam Marzano, 1993). Dua strategi pengkonstruksian makna yang cukup populer adalah: (1) *K-W-L Strategy*, (2) *Reciprocal Teaching*, 1984), dan (3) *Concept Attainment*.

Strategi K-W-L terdiri dari tiga tahapan - K (*Know*), adalah memberi peluang kepada para siswa untuk mengidentifikasi apa yang telah diketahui sebelum belajar, W (*Want*), adalah memberi peluang kepada siswa untuk merumuskan tujuan belajar yang diinginkan, dan L (*Learned*), adalah memberi peluang kepada siswa untuk mengidentifikasi apa yang telah diketahui setelah belajar. Strategi *reciprocal teaching* lebih banyak memberi kesempatan kepada para siswa untuk berperan sebagai guru. Para siswa diberi peluang mengaktivasi pengetahuan awal melalui kegiatan-kegiatan mengidentifikasi informasi penting dalam teks, merumuskan pertanyaan, dan merumuskan hipotesis. Strategi pencapaian konsep pada hakikatnya ditujukan untuk pembentukan konsep.

*Pemecahan masalah.* Kemampuan memecahkan masalah merupakan prasyarat bagi manusia untuk bisa hidup. Esensi kehidupan sehari-hari adalah situasi pemecahan masalah. Pemecahan masalah terjadi apabila suatu tujuan memerlukan operasi mental tertentu. Pembelajaran pemecahan masalah secara konvensional umumnya menekankan *well-structured problem*, yang dipresentasikan secara jelas dengan semua informasi yang diperlukan dan dengan algoritma yang tepat untuk memperoleh jawaban benar. Sesungguhnya, masalah dunia nyata, khususnya yang berupa fenomena fisis di dunia ini adalah tidak jelas (*fuzzy*) dan *ill-structured*. Oleh sebab itu, strategi pemecahan masalah hendaknya ditujukan pada *ill-defined*

*problem*. Terdapat 10 strategi heuristik pembelajaran pemecahan masalah:

- (1) deskripsikan masalah total secara detail,
- (2) berikan pertimbangan, jangan mendahului menjawab,
- (3) ciptakan model untuk menyederhanakan masalah menggunakan kata-kata, gambar, simbol, atau pertanyaan,
- (4) cobalah ubah representasi masalah tersebut,
- (5) ajukan pertanyaan-pertanyaan verbal yang bervariasi,
- (6) jadikan pertanyaan fleksibel dari premis-premis,
- (7) cobalah bekerja terbalik,
- (8) teruskan hingga memungkinkan peserta didik kembali ke penyelesaian parsial,
- (9) gunakan analogi dan metapora, serta
- (10) berbincanglah mengenai masalah tersebut.

*Pengambilan keputusan*. Pengambilan keputusan sangat berkaitan dengan pemecahan masalah. Pengambilan keputusan adalah suatu aktivitas yang berlangsung setiap saat dalam melakukan sesuatu. Pengambilan keputusan sangat ditentukan oleh pengetahuan dan keterampilan berpikir seseorang. Sebuah model untuk proses pengambilan keputusan mencakup langkah-langkah:

- (1) merumuskan tujuan (mengidentifikasi masalah, menentukan pilihan, dan menetapkan tujuan),
- (2) membangkitkan gagasan (mengidentifikasi masalah, menentukan pilihan, dan menetapkan gagasan),
- (3) menyiapkan perencanaan (mengidentifikasi masalah, menentukan pilihan, dan menetapkan perencanaan), dan
- (4) mengambil tindakan (mengidentifikasi masalah, menentukan pilihan, dan melakukan tindakan).

*Penelitian (scientific inquiry)*. Penelitian didefinisikan sebagai *scientific inquiry*. *Scientific inquiry* menggunakan proses

pemecahan masalah dan pengambilan keputusan yang diarahkan untuk memahami bagaimana melakukan dan menggunakan pemahaman tersebut dalam mendeskripsikan fenomena, memformulasikan hipotesis, dan menguji hipotesis (Marzano, *et al.*, 1988). Pembelajaran fisika berbasis *scientific inquiry* dapat dilakukan melalui proses-proses:

- (1) mengidentifikasi masalah,
- (2) mengidentifikasi informasi relevan dan yang telah diketahui,
- (3) merumuskan hipotesis (menciptakan hubungan-hubungan dengan sesuatu yang telah diketahui, mengembangkan prinsip, teori, atau model, melakukan prediksi),
- (4) menguji hipotesis (mendesain prosedur yang akan memandu penyelidikan, melakukan penyelidikan dan mengumpulkan data), dan
- (5) menarik kesimpulan (mengorganisasi dan menganalisis data, menghubungkan dengan hipotesis, memprediksi, menseleksi temuan yang sesuai dengan yang telah diketahui, menentukan temuan yang dapat digunakan memprediksi fenomena lain dengan mendesain prosedur baru, menentukan pengamatan yang mungkin tidak mengkonfirmasi hipotesis, dan mendesain prosedur baru untuk pengujian lebih lanjut).

**Keterampilan-keterampilan Berpikir Inti.** Keterampilan berpikir inti dapat dipandang sebagai suatu proses mikro yang sangat esensial untuk memfungsikan dimensi-dimensi berpikir yang lain. Keterampilan berpikir inti menuntut keterampilan metakognisi, proses-proses kognitif, serta berpikir kritis dan kreatif. Marzano, *et al.* (1988) mengidentifikasi keterampilan berpikir inti terdiri dari:

- (1) keterampilan memfokuskan (mendefinisikan masalah, menetapkan tujuan),



- (2) mengumpulkan informasi (mengamati, memformulasikan pertanyaan),
- (3) mengingat (mengkode, memanggil),
- (4) mengorganisasi (membandingkan, mengklasifikasi, membuat urutan presentasi),
- (5) menganalisis (mengidentifikasi: atribut dan komponen, hubungan dan pola, ide-ide utama, kesalahan),
- (6) membangkitkan (menduga, memprediksi, mengelaborasi),
- (7) mengintegrasikan (meringkas, merestrukturisasi), dan
- (8) mengevaluasi (menetapkan kriteria, memverifikasi).

Belajar dan berpikir efektif sesungguhnya merupakan fenomena *recursive* dan *nonlinear*. Oleh sebab itu, diperlukan strategi-strategi bervariasi untuk pembelajaran berbasis keterampilan berpikir. Strategi-strategi pembelajaran yang dapat membangkitkan keterampilan berpikir inti, antara lain: *question and answer relationship oriented to prior knowledge*, *SQ3R* (*Survey, Question, Read, Recite, Review*), *K-W-L strategy*, *reciprocal teaching*, *activating prior knowledge*, *graphic organizer and outlines*, *expository and refutational text*, *scientific inquiry*, *elaboration*, *demonstration*, *analogy*, *metaphor*, *problem solving*, *problem-based learning*, dan *research-based materials*.

#### **Hubungan Pengetahuan Bidang Studi dengan Berpikir.**

Teori-teori kognitif (Marzano, *et al.*, 1988) meyakini bahwa keterampilan berpikir merupakan satu kesatuan dengan bidang studi (*content*), karena bidang studi sangat terkait dengan kognisi. Karenanya, penting adanya upaya untuk mengintegrasikan pembelajaran keterampilan berpikir dengan pembelajaran bidang studi. Dalam hal ini, bidang studi dapat dianggap sebagai pendekatan alternatif untuk penyelidikan.

Pembelajaran menghubungkan pengetahuan bidang studi dengan berpikir ditujukan untuk pemahaman konsep. Hendaknya dibedakan antara penguasaan konsep dan pemahaman konsep.

Penguasaan konsep tidak menjamin terjadinya transfer belajar dan pemahaman untuk diterapkan di dunia nyata. Sementara itu, pemahaman konsep diyakini dapat menjamin transfer belajar dan penerapannya di dunia nyata. Pemahaman dicirikan oleh kemampuan seseorang untuk mengemukakan gagasan, perspektif, solusi, dan produk mereka yang siap direnungkan, ditinjau, dikritik, dan digunakan dalam kehidupan nyata (Dunlap & Grabinger, 1996). Dengan demikian, pembelajaran hendaknya lebih mengutamakan proses dan keterampilan berpikir, seperti: mendefinisikan dan menganalisis masalah, memformulasikan prinsip, mengamati, mengklasifikasi, dan memverifikasi.

Terdapat perbedaan yang tajam cara belajar antara ahli dan siswa. Para ahli memperoleh pengetahuan melalui proses mental dan pendekatan penyelidikan. Para ahli mengorganisasikan pengetahuan di sekitar konsep-konsep kunci yang menghasilkan pemahaman mendalam terhadap prinsip-prinsip dasar. Berbeda dengan para siswa, mereka membutuhkan pembelajaran yang mengaitkan bidang studi dalam berpikir dan pembelajaran melalui strategi-strategi kognitif untuk menuju pemahaman konseptual. Hal ini sekaligus untuk meremidiasi miskonsepsi yang mungkin dialami siswa. Pengetahuan awal yang berlabel miskonsepsi merupakan penghalang siswa mengembangkan skemata. Roth & Roychoudhury (1994) menemukan bahwa para siswa mengalami kesulitan mengubah miskonsepsi karena kesalahan pemrosesan informasi, antara lain: siswa terlalu yakin dengan pengetahuan awalnya dengan kata-kata dalam buku teks, tidak ada kaitan antara fakta-fakta dengan materi yang dibahas dalam buku teks, dan pembelajaran yang memisahkan pengetahuan bidang studi dengan pengetahuan dunia nyata.

Roth & Roychoudhury (1994) juga menyatakan bahwa para siswa yang lebih siap mengalami perubahan konseptual adalah mereka yang sadar akan pernyataan-pernyataan kunci dalam

buku teks yang tidak koheren dengan pengetahuan awal mereka, mengenal konsep-konsep utama dalam buku teks, menyadari konflik antara penjelasan buku teks dan miskonsepsinya sendiri, serta rela menghapus miskonsepsinya untuk memecahkan konflik tersebut. Selain itu, anak yang siap mengubah konsepnya menyadari bahwa buku teks mengarahkan perubahan dalam berpikir mereka sendiri mengenai pengetahuan dunia nyata, menyadari penjelasan tertentu dalam buku teks yang membingungkan sebagai akibat konflik dengan keyakinan mereka sebelumnya, serta dapat menggunakan ide-ide dalam buku teks untuk menjelaskan fenomena dunia nyata.

Secara teoretik, pembelajaran dengan strategi demonstrasi, konfrontasi, analogi, contoh-contoh kontroversial, model pembelajaran perubahan konseptual, strategi sangkalan, sangat efektif untuk meremidiasi miskonsepsi siswa (Santyasa, 2002; Santyasa, 2003).

## Pembelajaran Berbasis Keterampilan Berpikir

Pembelajaran keterampilan berpikir dimulai dengan pembelajaran pemahaman konseptual. Pemahaman merupakan perangkat baku program pendidikan yang merefleksikan kompetensi, sehingga dapat mengantarkan siswa menjadi kompeten dalam berbagai bidang kehidupan (Yulaelawaty, 2002). Kompetensi seseorang yang telah menyelesaikan pendidikan menjadi titik tolak dari Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Oleh sebab itu, pembelajaran pemahaman konseptual berbasis keterampilan berpikir diacu sebagai alternatif implementasi KBK.

Model pembelajaran konseptual interaktif (*Interactive Conceptual Interaction/ICI*) dari Savinainen & Scott (2002) sangat mendukung perkembangan keterampilan berpikir siswa dimulai dari tingkatan memahami konsep. Pemahaman konsep-konsep

fisika memerlukan suatu proses interaktif yang memberi peluang mengembangkan gagasan melalui proses dialog dan berpikir. Model ICI terdiri dari empat komponen yang saling tumpang tindih, yaitu (1) *conceptual focus*, (2) *classroom interactions*, (3) *research-based materials*, dan (4) *use of refutational texts*.

Komponen ICI yang pertama yaitu *conceptual focus* bertujuan untuk mengembangkan ide-ide baru yang berfokus pada pemahaman konseptual dengan sedikit bahkan tanpa formulasi matematik. Pembelajaran dimulai dengan demonstrasi fenomena yang bertindak sebagai fokus untuk pengamatan dan diskusi mengenai konsep-konsep fisika yang dimediasi oleh guru. Sebagai contoh, dalam pembelajaran konsep percepatan, pemahaman konseptual ditanamkan melalui demonstrasi tentang perubahan kecepatan yang melibatkan perubahan besar dan arah. Para siswa mengamati demonstrasi dan kemudian mendiskusikan dengan temannya tentang terjadi atau tidaknya perubahan kecepatan. Model grafik atau diagram digunakan untuk mendeskripsikan gerakan yang didemonstrasikan dan para siswa didorong untuk berdiskusi. Terjadinya perbedaan pendapat antarsiswa menunjukkan proses pengembangan pemahaman melalui pertukaran ide-ide. Perlakuan kualitatif tersebut diikuti dengan pengenalan formulasi matematik tentang percepatan rata-rata dan sebuah pengukuran empirik tentang percepatan benda jatuh.

Komponen kedua dari model ICI melibatkan interaksi-interaksi kelas. Komponen ini didasari oleh premis bahwa pembuatan makna (*meaning making*) merupakan proses dialog antar-komunitas kelas untuk mengembangkan gagasan melalui proses berpikir. Pembelajaran teman sebaya merupakan alternatif untuk melibatkan para siswa secara aktif dalam proses belajar. Pembelajaran teman sebaya, dapat menarik dan memusatkan perhatian siswa terhadap konsep. Pembelajaran teman sebaya



dapat dilakukan melalui belajar kooperatif untuk memecahkan masalah-masalah kompleks. Hal ini penting, karena tidak ada seorang pun yang dapat memecahkan masalah kompleks secara sendirian, tidak seorang pun yang dapat mengases semua data yang diperlukan untuk mengambil keputusan kritis; dan tidak seorang pun yang dapat berpikir alternatif sebaik yang dilakukan oleh banyak orang (Costa, 1991). Peran guru adalah menjelaskan konsep-konsep kunci yang diikuti dengan pengujian konsep melalui pertanyaan-pertanyaan konseptual singkat yang berkaitan dengan materi yang didiskusikan. Para siswa diberikan waktu untuk memformulasikan jawaban kemudian mendiskusikan jawaban-jawaban mereka dengan teman-teman kelompoknya. Proses ini dapat: (1) mendorong para siswa untuk berpikir melalui argumentasi yang dikembangkan, serta (2) menyediakan mereka dengan suatu cara untuk mengases (menilai) pemahaman konsep mereka. Proses ini sangat penting, karena setelah para siswa berdiskusi, mereka membandingkan penjelasan mereka dengan penjelasan yang disediakan oleh guru.

Komponen ketiga dari model ICI melibatkan penggunaan materi berbasis penelitian. Pertanyaan dan jawaban dalam ulangan konseptual yang didesain oleh guru digunakan pada tahapan awal dalam pembuatan makna. Balikan dari ulangan tersebut berfungsi untuk mengembangkan pemahaman siswa. Ulangan berbasis penelitian berfungsi sebagai alat diagnostik - sebagai asesmen formatif yang lebih reliabel dari pemahaman siswa. Ulangan berbasis penelitian dapat mengungkapkan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dan berfungsi sebagai acuan dalam pengajaran topik lebih lanjut.

Komponen keempat dari model ICI melibatkan penggunaan *refutational text* untuk mengkonstruksi pemahaman secara mendalam. Peranan *refutational text* adalah untuk menggoyahkan

pengetahuan awal siswa yang tidak ilmiah. Santyasa (2003) mengaggas *refutational text* dengan sistematika:

- (1) sajian pertanyaan-pertanyaan konseptual di awal teks,
- (2) sajian miskonsepsi yang berkaitan dengan pertanyaan-pertanyaan di awal teks,
- (3) sangkalan terhadap pikiran yang miskonsepsi,
- (4) pembuktian sangkalan melalui sajian konsep dan prinsip diikuti dengan salah satu atau lebih dari proses demonstrasi, analogi, contoh-contoh tandingan, dan konfrontasi,
- (5) sajian contoh-contoh berkaitan dengan dunia nyata, serta
- (6) sajian pertanyaan-pertanyaan pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi konsep di akhir teks. Belajar dengan *refutational text* dapat melibatkan siswa menggunakan metakognisi, keterampilan berpikir kritis dan kreatif, serta proses-proses berpikir, keterampilan berpikir inti, dan menghubungkan pengetahuan isi dengan berpikir untuk memahami fenomena dunia nyata.

## Simipulan

Kurikulum Berbasis Kompetensi mempersyaratkan agar pembelajaran fisika dapat memberikan hasil belajar berupa kompetensi-kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa. Kompetensi-kompetensi tersebut meliputi aspek-aspek kognitif, afektif, dan psikomotor.

Fenomena fisika yang bersifat kompleks juga menghendaki pembelajaran bersifat holistik berbasis keterampilan berpikir yang berorientasi pada dimensi belajar dan dimensi berpikir siswa. Pembelajaran dengan model *Interactive Conceptual Interaction* merupakan alternatif pembelajaran berbasis keterampilan berpikir. Pembelajaran semacam itu memberi peluang kepada para siswa untuk mencapai pemahaman secara mendalam, menerapkan

pemahamannya di dunia nyata, mengembangkan metakognisi, berpikir kritis dan kreatif, melakukan proses-proses berpikir secara efektif, mengembangkan keterampilan berpikir inti, dan dapat menghubungkan pengetahuan bidang studi dengan berpikir untuk memahami fenomena fisis di dunia nyata.

Pembelajaran keterampilan berpikir dapat mengarahkan para siswa menjadi manusia jujur, terbuka, kritis, komit dengan kemurnian dan ketepatan, sanggup memecahkan masalah, mudah dalam mengambil keputusan, serta selalu berpikir tingkat tinggi. Kemampuan-kemampuan tersebut merupakan kompetensi-kompetensi utama untuk menatap kehidupan di dunia nyata yang serba tidak menentu dan tidak jelas.

## Daftar Pustaka

- Costa, A. L. (1991). *The school as a home for the mind*. Palatine, Illinois: Skyline Training and Publishing, Inc.
- Dunlap, J. C., & Grabinger, R. S. (1996). Rich environments for active learning in the higher education classroom. Dalam Wilson, B. G. (Ed.): *Constructivist learning environment: Case studies in instructional design*, pp. 65-82. New Jersey: Educational Technology Publications.
- Gagne, R. M. & Briggs, L. J. (1979). *Principles instructional design*. New York: Rinehart and Winston.
- Hammer, D. (2000). Student resources for learning introductory physics. *Physics Education Research, Am. J. Phys. Suppl.* 68(7). pp.S52-S59.
- Hill, B. C., & Ruptic, C. A. (1994). *Practical aspects of authentic assessment: Putting the pieces together*. Norwood, MA: Christopher-Gordon Publishers, Inc.



- Lewis, A. & Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. Dalam Donmoyer, R. & Merryfield, M.M. (Eds): *Theory into practice: Teaching for higher order thinking*. 32(3), 131-137.
- Marzano, R. J. (1993). How classroom teachers approach the teaching of thinking. Dalam Donmoyer, R. & Merryfield, M.M. (Eds): *Theory into practice: Teaching for higher order thinking*. 32(3), 148-153.
- Marzano, R.J., Brandt, R.S., Hughes, C.S., Jones, B.F., Presseisen, B.Z., Rankin, S.C., & Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Nachtigall, D.K. (1998). Preconceptions and misconceptions. *Makalah*. Diseminarkan dalam *Seminar Program Studi Pendidikan Fisika STKIP Singaraja* di Singaraja, tanggal 27 Februari 1998.
- O'Malley, J. M., & Pierce, L. V. (1996). *Authentic assessment for English language learners: Practical approaches for teachers*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
- Roth, W.M., & Roychoudhury, A. (1994). Physics students' epistemologies and views about knowing and learning. *Journal of Research in Science Teaching*. 31(1), 5-30.
- Santyasa, I W. (2002). Miskonsepsi dan model pembelajaran perubahan konseptual. *Makalah*. Disajikan dalam *Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran*, 18-19 Juli 2002, di Hotel Indonesia Jakarta.
- Santyasa, I W. (2003). Pendidikan, pembelajaran, dan penilaian berbasis kompetensi. *Makalah*. Disajikan dalam *Seminar Jurusan Pendidikan Fisika IKIP Negeri Singaraja*, 27 Februari 2003, di Singaraja.



---

**BAGIAN 3**  
**Manajemen Pembelajaran**  
**Berbasis Aneka Sumber**

---

---

BAGIAN 3  
Manajemen Pembelajaran  
Berbasis Aneka Sumber

---

# Edukasi.Net

## Pembelajaran Berbasis Jaringan: Tantangan dan Peluangnya

Harina Yuhetty  
Hardjito

---

### ABSTRAK

*Kesenjangan kualitas SDM secara langsung dan tidak langsung diakibatkan oleh terjadinya kesenjangan teknologi komunikasi dan informasi. Untuk itulah melalui Inpres nomor 16 tahun 2001 dan inpres nomor 3 tahun 2003, pemerintah berketetapan untuk mendayagunakan ICT untuk meningkatkan kualitas SDM.*

*Sejak tahun 2002 Pustekkom mengembangkan sistem pembelajaran berbasis internet yang dinamakan edukasi.net yang kemudian diluncurkan secara resmi oleh Mendiknas pada tahun 2003.*

*Pendayagunaan internet dalam seting pembelajaran di sekolah didasarkan kajian teoritis dan hasil studi yang dilakukan oleh Center for Applied Special Technology (CAST) pada tahun 1996 dan studi eksperimen yang dilakukan di SMU 1 BPK Penabur Jakarta pada tahun 1999.*

*Dalam makalah ini dikemukakan tentang landasan, pengembangan, tantangan dan peluang edukasi.net, sebagai suatu sistem pembelajaran berbasis internet.*

## Pendahuluan

**S**emula globalisasi diyakini sepenuhnya akan mampu menuntun pada terjadinya perkembangan ekonomi dalam skala pasar yang lebih besar dan akan mendorong meningkatnya pendapatan rata-rata. Dengan demikian, negara miskin atau dunia ketiga diharapkan akan bisa berkembang dengan lebih cepat, sehingga diharapkan kesenjangan ekonomi antara negara kaya dengan negara di sunia ketiga akan menjadi semakin kecil. Tetapi kenyataan menunjukkan hal yang jauh berbeda. Pendapatan rata-rata memang meningkat, namun kesenjangan pendapatan antara negara kaya dan miskin juga bertambah besar. Hal paling utama yang mendasari lahirnya kesenjangan tersebut adalah terjadinya pertumbuhan informasi yang luar biasa sebagai akibat penguasaan teknologi komunikasi dan informasi pada negara-negara maju, yang dikenal sebagai belahan utara. Ledakan informasi tersebut menyebabkan perusahaan-perusahaan mampu berpacu dengan perubahan dalam permintaan pasar, produk dan teknologi baru, yang pada gilirannya mampu mendongkrak ekonomi, efisiensi dan dominasi global.

Banyak pihak menilai bahwa arus internet yang sangat tinggi telah berhasil membawa beberapa negara ke arah yang lebih baik. Namun, kesenjangan antara mereka yang memiliki peralatan, keahlian dan motivasi untuk dapat berhasil di abad 21 dengan mereka yang tidak memilikinya semakin lebar. Untuk menghilangkan kesenjangan tersebut, para ahli telah membicarakan berbagai cara untuk mengatasinya. *Pertama*, akses yang merupakan satu-satunya parameter untuk persamaan. *Kedua*, *basic skills* atau kemampuan dasar, *training* dan keahlian teknologi yang sangat dibutuhkan pada era reformasi ini. *Ketiga*, *content* atau isi yang harus bermanfaat, kaya akan media, multi bahasa, dan berkualitas tinggi.



Indonesia sebagai negara dunia ketiga, tentu saja sangat menaruh perhatian terhadap hal tersebut dan meyakini bahwa kesenjangan digital harus dipersempit agar tercipta kebangkitan ekonomi. Pemerintah menyadari pula, bahwa faktor keberhasilan dalam mengurangi kesenjangan digital terutama akan ditentukan oleh adanya infrastruktur yang baik, yang berarti juga akan meningkatkan kemudahan akses, ketersediaan SDM yang berkualitas dan ketersediaan informasi atau konten. Dari ketiga hal tersebut, aspek sumberdaya manusia dan ketersediaan konten merupakan hal yang paling mendapatkan perhatian secara khusus, karena penyediaan kedua hal tersebut memerlukan kerja keras dan waktu yang tidak sebentar.

Menghadapi kondisi seperti itu, pemerintah mengambil kebijakan dan memberi arahan dalam pendayagunaan telematika atau teknologi informasi dan komunikasi (*Informatica and Communication Technology* = ICT) untuk meningkatkan kualitas SDM melalui peningkatan kualitas pendidikan. Salah satu kebijakan yang dikeluarkan dan bisa dijadikan landasan dalam pendayagunaan ICT untuk pendidikan, ialah "*Action Plan for the Development and Implementation of Information and Communication Technologies (ICT) in Indonesia*".

Salah satu bagian dalam *action plan* tersebut yang berkaitan dengan pendidikan berisi rencana pelaksanaan pendayagunaan telematika dalam bidang pendidikan selama lima tahun (dimulai tahun 2001), yang antara lain menekankan pada:

- pengembangan dan pengimplementasian kurikulum;
- pendayagunaan ICT sebagai bagian dari kurikulum dan sebagai media pembelajaran di sekolah/ perguruan tinggi dan diklat;
- mewujudkan program pendidikan jarak jauh, termasuk berpartisipasi dan bekerjasama dengan lembaga penyelenggara pendidikan jarak jauh di dunia; dan

- memfasilitasi pendayagunaan internet untuk meningkatkan efisiensi proses pembelajaran.

Dengan demikian, pendayagunaan ICT untuk pendidikan menjadi penting, baik dalam rangka penyiapan tenaga ICT yang andal maupun untuk mendukung proses pembelajaran tatap muka atau jarak jauh. Upaya tersebut diharapkan akan mampu menutup jurang kesenjangan digital, yang pada gilirannya diharapkan akan mampu meningkatkan daya saing bangsa dalam rangka meningkatkan perekonomian negara.

## Internet sebagai Media Pembelajaran

Internet merupakan jaringan global yang menghubungkan beribu bahkan berjuta jaringan komputer dan komputer pribadi, yang memungkinkan setiap komputer yang terhubung dan bisa melakukan komunikasi satu sama lain (Brace, 1997). Jaringan ini bukan merupakan suatu organisasi atau institusi, karena tak satu pihakpun yang mengatur dan memilikinya.

Awalnya Internet lahir untuk keperluan militer Amerika Serikat. Pada awal tahun 1969 *Advanced Research Project Agency* (ARPA) dari Departemen Pertahanan Amerika Serikat membuat suatu eksperimen jaringan yang diberi nama ARPAnet untuk mendukung keperluan penelitian kalangan militer. Tetapi dalam perkembangan selanjutnya jaringan ini dipergunakan untuk keperluan riset perguruan tinggi, yang dimulai oleh *University of California*, *Stanford Research Institute* dan *University of Utah* (Cronin, 1996).

Fasilitas aplikasi Internet cukup banyak sehingga mampu memberikan dukungan bagi keperluan militer, kalangan akademisi, kalangan media massa, maupun kalangan bisnis. Di

antara fasilitas yang ada tersebut terdapat lima aplikasi standar Internet yang dapat dipergunakan untuk keperluan pendidikan (Purbo, 1997), yaitu *e-mail*, *Mailing List (milis)*, *Newsgroup*, *File Transfer Protocol (FTP)*, dan *World Wide Web (WWW)*.

Sebagai media yang diharapkan akan menjadi bagian dari suatu proses belajar mengajar di sekolah, internet diharapkan mampu memberikan dukungan bagi terselenggaranya proses komunikasi interaktif antara guru dengan siswa sebagaimana yang dipersyaratkan dalam suatu kegiatan pembelajaran. Kondisi yang perlu didukung oleh internet tersebut terutama berkaitan dengan strategi pembelajaran yang akan dikembangkan bisa diartikan sebagai kegiatan komunikasi yang dilakukan untuk mengajak siswa mengerjakan tugas-tugas dan membantu siswa dalam memperoleh pengetahuan yang dibutuhkan dalam rangka mengerjakan tugas-tugas tersebut (Boettcher 1999).

Strategi pembelajaran yang meliputi pengajaran, diskusi, membaca, penugasan, presentasi dan evaluasi, secara umum keterlaksanaannya tergantung dari satu atau lebih dari tiga mode dasar dialog/komunikasi sebagai berikut (Boettcher 1999).

- Dialog/komunikasi antara guru dengan siswa;
- Dialog/komunikasi antara siswa dengan sumber belajar; dan
- Dialog/komunikasi di antara siswa

Apabila ketiga aspek tersebut bisa diselenggarakan dengan komposisi yang serasi, maka diharapkan akan terjadi proses pembelajaran yang optimal. Para pakar pendidikan menyatakan bahwa keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran sangat ditentukan oleh keseimbangan antara ketiga aspek tersebut (Pelikan, 1992). Dinyatakan pula bahwa perancangan suatu pembelajaran dengan mengutamakan keseimbangan antara



ketiga dialog/komunikasi tersebut sangat penting pada pembelajaran berbasis *Web* (Boettcher, 1995).

Sejumlah studi yang telah dilakukan menghasilkan temuan yang menunjukkan bahwa internet memang bisa dipergunakan sebagai media pembelajaran. Salah satu studi yang telah dilakukan adalah studi yang dilakukan oleh *Center for Applied Special Technology* (CAST) pada tahun 1996, terhadap sekitar 500 murid kelas lima dan enam sekolah dasar. Ke 500 murid tersebut dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang dalam kegiatan belajarnya dilengkapi dengan akses ke Internet dan kelompok kontrol. Setelah dua bulan, hasil studi menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mendapat nilai yang lebih tinggi berdasarkan hasil tes akhir. Demikian juga, sebuah studi eksperimen mengenai penggunaan Internet untuk mendukung kegiatan belajar mengajar Bahasa Inggris yang dilakukan oleh Anne L. Rantie dan kawan-kawan di SMU 1 BPK Penabur Jakarta pada tahun 1999 menunjukkan bahwa murid yang terlibat dalam eksperimen tersebut memperlihatkan peningkatan kemampuan mereka secara signifikan dalam menulis dan membuat karangan dalam bahasa Inggris.

Dengan demikian terlihat bahwa sebagaimana media lain yang selama ini telah dipergunakan sebagai media pendidikan secara luas, Internet juga mempunyai peluang yang tak kalah besarnya dan bahkan mungkin karena karakteristiknya yang khas maka di suatu saat nanti Internet bisa menjadi media pembelajaran yang paling terkemuka dan paling dipergunakan secara luas.

Berdasarkan penelitian dan pengalaman sebagaimana yang telah dilakukan di banyak negara maju, pendayagunaan internet untuk pendidikan atau pembelajaran bisa dilakukan dalam tiga bentuk (Haughey, 1998), yaitu: (1) *Web Course*, (2) *Web Centric Course*, dan (3) *Web Enhanced Course*.



- *Web Course*, ialah penggunaan internet untuk keperluan pembelajaran, di mana seluruh bahan belajar, diskusi, konsultasi, penugasan, latihan dan ujian sepenuhnya disampaikan melalui internet. Meskipun siswa dan guru sepenuhnya terpisah, namun hubungan atau komunikasi antara peserta didik dengan pengajar bisa dilakukan setiap saat. Komunikasi lebih banyak dilakukan secara *ansynchronous* daripada secara *synchronous*. Bentuk *web course* ini tidak memerlukan adanya kegiatan tatap muka, baik untuk keperluan pembelajaran maupun evaluasi dan ujian, karena semua proses belajar mengajar sepenuhnya dilakukan melalui penggunaan fasilitas internet seperti *e-mail*, *chat rooms*, *bulletin board*, dan *online conference*.

Sistem ini biasanya juga dilengkapi dengan berbagai sumber belajar (digital), baik yang dikembangkan sendiri maupun dengan menggunakan berbagai sumber belajar dengan jalan membuat hubungan (*link*) ke berbagai sumber belajar yang sudah tersedia di internet, seperti database statistik, berita dan informasi, *e-book*, maupun perpustakaan elektronik. Bentuk pembelajaran model ini biasanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan jarak jauh (*distance education/learning*). Aplikasi bentuk ini antara lain *virtual campus/university*, ataupun lembaga pelatihan yang menyelenggarakan pelatihan yang bisa diikuti secara jarak jauh.

- *Web Centric Course*, di mana sebagian bahan belajar, diskusi, konsultasi, penugasan, dan latihan disampaikan melalui internet, sedangkan ujian dan sebagian konsultasi, diskusi dan latihan dilakukan secara tatap muka. Walaupun dalam proses belajarnya sebagian dilakukan dengan tatap muka yang biasanya berupa tutorial, tetapi persentase tatap muka tetap lebih kecil dibandingkan dengan persentase proses belajar melalui internet. Dengan bentuk ini maka pusat

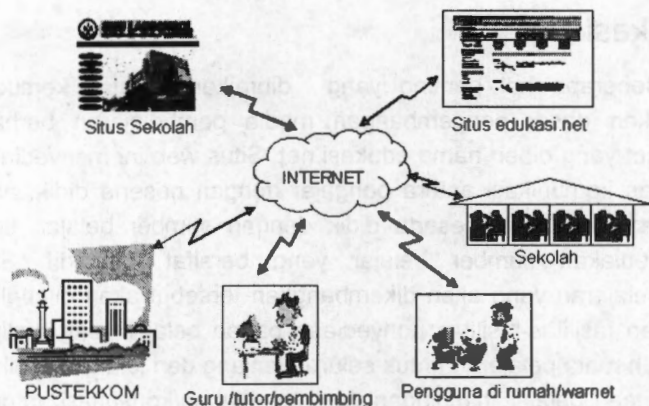
kegiatan belajar bergeser dari kegiatan kelas menjadi kegiatan melalui internet. Sama dengan bentuk web course, siswa dan guru sepenuhnya terpisah tetapi pada waktu-waktu yang telah ditetapkan mereka bertatap muka, baik di sekolah ataupun di tempat-tempat yang telah ditentukan. Penerapan bentuk ini seperti yang dilakukan pada perguruan tinggi yang menerapkan sistem belajar secara *off campus*.

- *Web Enhanced Course*, yaitu pemanfaatan internet untuk pendidikan, untuk menunjang peningkatan kualitas kegiatan belajar mengajar di kelas. Bentuk ini juga dikenal dengan nama *Web lite course*, karena kegiatan pembelajaran utama adalah tatap muka di kelas. Peranan internet di sini adalah untuk menyediakan konten (sumber belajar) yang sangat kaya dan juga memberikan fasilitas hubungan (*link*) ke berbagai sumber belajar. Juga tak kalah pentingnya ialah pemberian fasilitas komunikasi antara pengajar dengan peserta didik, dan antar peserta didik secara timbal balik. Dialog atau komunikasi tersebut adalah untuk keperluan berdiskusi, berkonsultasi, maupun untuk bekerja secara kelompok (kolaborasi). Berbeda dengan kedua bentuk sebelumnya, pada bentuk *Web Enhanced Course* ini persentase pembelajaran melalui internet justru lebih sedikit dibandingkan dengan prosentase pembelajaran secara tatap muka, karena penggunaan internet adalah hanya untuk mendukung kegiatan pembelajaran secara tatap muka. Bentuk ini biasanya dirujuk sebagai langkah awal bagi institusi pendidikan yang akan menyelenggarakan pembelajaran berbasis internet, sebelum menyelenggarakan pembelajaran dengan internet secara lebih kompleks, seperti *Web Centric Course* ataupun *Web course*.

## Edukasi.Net

Beberapa hal penting yang diuraikan di atas kemudian dijadikan dasar pengembangan media pembelajaran berbasis internet yang diberi nama *edukasi.net*. Situs web ini menyediakan fasilitas komunikasi antara pengajar dengan peserta didik, antar peserta didik, dan peserta didik dengan sumber belajar, serta menyediakan sumber belajar yang bersifat interaktif. Situs pembelajaran yang akan dikembangkan tersebut akan dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas penyediaan bahan belajar yang meliputi seluruh mata pelajaran untuk seluruh jenjang dan jalur pendidikan, bimbingan belajar, bimbingan dan penyuluhan/konsultasi, tutorial, remedial, *e-mail*, forum diskusi, *mailing list*, uji kemampuan, bank soal, pengetahuan populer, dan lain-lain.

Dalam perencanaan 5 tahun, situs pembelajaran diharapkan akan mampu memberikan dukungan bagi pendidikan jarak jauh dan akan berperan sebagai suatu jaringan sekolah. Untuk menuju pada peran yang diharapkan tersebut terutama sebagai jaringan sekolah, nantinya *edukasi.net* akan memiliki satu situs yang bersifat nasional, dan menjangkau situs-situs sekolah.



Gambar 1. Sistem edukasi.net

Situs utama yang bersifat nasional akan memuat *features* yang bersifat nasional. Artinya situs ini bisa dimanfaatkan secara terbuka oleh semua pengguna, baik siswa pada sekolah yang memanfaatkan edukasi.net, maupun siswa-siswa lain secara perorangan (yang sekolahnya belum/tidak memanfaatkan edukasi.net) sebagai satu kesatuan pembelajaran di sekolah. Sekolah yang memanfaatkan edukasi.net, diharapkan menggunakan sumber belajar yang ada pada situs edukasi.net sebagai bahan pengayaan, rujukan, dan penugasan untuk peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah. Setiap siswa secara individual akan bisa mengikuti bimbingan belajar, tutorial, dan konseling yang secara nasional diasuh oleh para pembimbing yang memiliki kompetensi dalam bidangnya baik secara *synchronous* maupun *asynchronous*. Secara individual siswa bisa melakukan uji kemampuan, memanfaatkan bank soal dan menggunakan fasilitas *virtual lab* untuk meningkatkan kemampuannya.



Berbeda dengan situs nasional yang sifatnya terbuka, situs lokal sekolah dirancang untuk melayani keperluan sekolah yang bersangkutan, sejauh aspek manajemen sekolah meliputi informasi umum, persyaratan dan tata cara mengikuti pelajaran, jadwal pelajaran, staf pengajar, pengumuman, kemajuan/prestasi siswa, dan Frequently Asked Questions (FAQ). Selain itu juga dikembangkan beberapa aspek yang berhubungan dengan keperluan pembelajaran, seperti penyediaan bahan ajar (yang dikembangkan oleh guru setempat), *study guide*, tutorial/pengajaran, diskusi, kolaborasi, presentasi, konferensi, kuis, latihan, penugasan, tes, dan nilai.

Situs lokal atau situs sekolah ini sifatnya agak tertutup, artinya hanya siswa sekolah tersebut atau yang terdaftar saja yang bisa mengakses informasi tertentu. Situs sekolah ini dikembangkan dengan menggunakan *Web Course Tool*, yaitu suatu *authoring tools*, yang dirancang untuk membantu guru dalam mengembangkan *e-learning* secara mudah. *Authoring tools* berbahasa Indonesia yang akan dipergunakan pada saat ini sedang dikembangkan oleh tim Teknologi Informasi (TI) Pustekkom. Sekolah-sekolah yang telah memiliki situs dan telah tergabung dalam jaringan pendidikan seperti Sekolah 2000, Wan Kota, dan *School net*, dan lain-lain, nantinya akan menjadi bagian jaringan sekolah edukasi.net.

Mengingat Pustekkom belum mempunyai pengalaman untuk mengembangkan situs pembelajaran dan juga disebabkan adanya keterbatasan sumber daya (baik sumber daya manusia maupun biaya), diambil keputusan untuk mengembangkan situs pembelajaran dengan menggunakan model ketiga (*Web Enhanced Course*). Dengan demikian fokus situs pembelajaran adalah menyediakan bahan belajar untuk mendukung kegiatan belajar mengajar tatap muka di kelas. Sebagai prioritas pertama akan dikembangkan bahan belajar untuk mata pelajaran

Matematika, Fisika, Biologi, dan Kimia. Semua materi akan dikembangkan dengan mengacu kurikulum yang berlaku, disajikan per topik secara populer, interaktif dan menarik, serta bersifat pengayaan, atau merupakan suplemen dari materi utama pembelajaran tatap muka di sekolah

Pada Juni 2002 dimulailah kegiatan pengembangan edukasi.net, diawali dengan kegiatan untuk menggalang dukungan dari lingkungan Depdiknas (seperti Direktorat Pendidikan Menengah Umum dan Direktorat Menengah Kejuruan) serta dari kalangan luar Depdiknas antara lain dari Divisi Risti PT. Telkom, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), Jaringan Informasi sekolah (JIS), ICT Watch, dan media massa yang bergerak dalam bidang ICT internet. Kegiatan tersebut kemudian diikuti dengan serangkaian kegiatan seminar *e-learning* pada tanggal 2 Juli 2002, dan dilanjutkan dengan pengembangan disain sistem, pengembangan sumberdaya manusia, pembuatan prototipe format sajian, penyepakatan format sajian, pengembangan model pemanfaatan, pelatihan tenaga pengembang materi, pengembangan materi pembelajaran, pengembangan situs edukasi.net, sampai dengan kegiatan *launching* yang telah dilakukan pada tanggal 11 Agustus 2003 bertepatan dengan penancangan bulan Telematika oleh Menkominfo.

Pada tahap awal pengembangan edukasi. net merupakan sebuah situs web yang menyediakan layanan belajar berbasis internet termasuk penyediaan sumber belajar yang dapat dimanfaatkan oleh siswa, guru dan peserta didik lainnya. Melalui situs ini, baik siswa ataupun guru dapat memperoleh berbagai sumber belajar untuk menunjang proses pembelajaran di sekolah, baik dalam proses belajar tatap muka di kelas, pembelajaran secara individual di rumah ataupun di tempat-tempat pelayanan

internet. Bahan belajar pada situs edukasi.net dikembangkan berdasarkan kurikulum yang berlaku, sehingga guru dapat memanfaatkan situs ini dan mengintegrasikannya ke dalam proses pembelajaran di kelas.

Bahan belajar dirancang dan dikemas dalam bentuk yang menarik dan menyenangkan sehingga cukup menarik minat siswa untuk menggunakannya, yang kemudian diharapkan akan mampu meningkatkan motivasi belajar. Situs pembelajaran ini juga dirancang agar mudah diakses dengan menggunakan peralatan dan sarana koneksi minimum.

Untuk mencapai bentuk akhir yang diharapkan, edukasi.net akan dikembangkan secara bertahap disesuaikan dengan perkembangan kemampuan SDM pengembangnya dan perkembangan kebutuhan di lapangan. Tahap pertama yang direalisasikan pada tahun 2003 adalah menyediakan sumber belajar untuk SMU yang mencakup mata pelajaran Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi. Pada tahapan selanjutnya dikembangkan mata pelajaran lainnya seperti Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia, Sejarah, dan Geografi.

Pada akhirnya diharapkan akan dapat dikembangkan seluruh materi pelajaran untuk SMK, SLTP, dan SD. Bahkan dapat dikembangkan pula materi pembelajaran untuk warga belajar luar sekolah. Dengan demikian situs ini akan berkembang dari waktu ke waktu, dan senantiasa ditingkatkan kuantitas dan kualitas isinya sejalan dengan kebutuhan.

Pengembangan situs ini melibatkan sejumlah tenaga dari berbagai bidang keahlian, antara lain para guru mata pelajaran yang telah berpengalaman, para ahli materi pelajaran dari perguruan tinggi, para pengembang instruksional, para ahli media, para programmer, para perancang grafis, serta sejumlah tenaga ahli dalam pengembangan web. Sedangkan pengelola situs edukasi.net adalah Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi

Pendidikan (PUSTEKKOM) Departemen Pendidikan Nasional. Pengelolaan ini dilakukan oleh sebuah tim yang dibentuk secara khusus sehingga diharapkan akan dapat mengelola situs edukasi.net secara intens.

Belajar dengan memanfaatkan situs edukasi.net memberikan beberapa keuntungan, baik bagi guru maupun siswa, antara lain memungkinkan untuk:

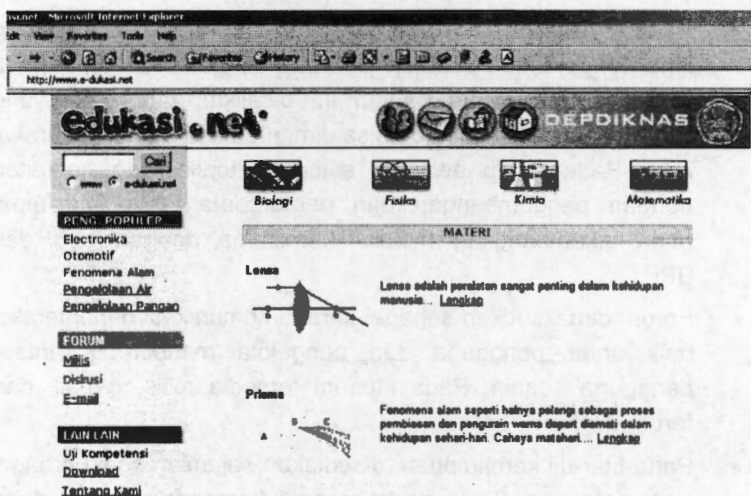
- memperoleh sumber belajar yang sesuai dengan kurikulum,
- menyelenggarakan diskusi antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa lain melalui forum diskusi,
- menerima atau mengirim informasi melalui milis,
- men-*download* materi pelajaran yang diperlukan, dan
- mengakses sumber belajar di mana saja dan kapan saja.

Pada saat ini fasilitas belajar pada edukasi.net mencakup materi pokok yang berisi mata pelajaran (bahan belajar), sajian khusus, komunikasi, forum, uji kompetensi, *down load*, dan *search engine*. Adapun materi pokok yang telah bisa dimanfaatkan adalah materi pelajaran Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi, dengan rancangan sebagai berikut.

- Pada halaman muka selalu tersaji topik-topik terbaru pada setiap mata pelajaran. Untuk setiap topik mata pelajaran sajiannya meliputi kompetensi yang diharapkan, tutorial atau penjelasan tentang materi, simulasi, latihan, dan tes. Pada bagian simulasi, pengguna dituntut untuk aktif dengan melakukan serangkaian simulasi, sehingga kegiatan pembelajaran bisa berjalan dengan menyenangkan, dan pada akhir setiap topik pengguna bisa mengukur daya serap dengan cara menjawab pertanyaan yang diberikan dalam tes.



- Pada fitur sajian khusus, disediakan informasi aktual tentang ilmu pengetahuan populer. Berbeda dengan topik-topik pada bahan belajar, pada bagian ini disajikan topik-topik yang sifatnya populer, sehingga bisa dimanfaatkan oleh masyarakat luas. Pada tahap awal ini sejumlah topik yang berkaitan dengan pengembangan dan pemanfaatan teknologi tepat guna dikembangkan melalui kerjasama dengan LIPI dan BPPT.
- Forum dimaksudkan sebagai sarana komunikasi dan interaksi baik antar pengguna dan pengelola maupun di antara pengguna sendiri. Pada fitur ini tersedia milis, e-mail, dan forum diskusi.
- Pada fitur uji kemampuan, disediakan sejumlah soal berbagai mata pelajaran. Siswa dapat menguji kemampuan diri dengan mencoba mengerjakan soal-soal tes yang tersedia, dan akan segera mengetahui tingkat penguasaan sebuah materi berdasarkan skor yang dia dapat.
- Untuk sekolah atau siswa yang ingin memanfaatkan edukasi.net secara *off-line* dan berminat menyimpan file atau mencetak materi pada edukasi.net, disediakan fasilitas *download*. Seluruh materi yang ada pada edukasi.net dirancang untuk bisa di-*download* dengan mudah dan cepat, dan tidak diperlukan persyaratan khusus untuk *download*-nya. Walaupun diberikan kebebasan untuk *download*, pengguna diharapkan menghormati HAKI sehingga kalau materi yang ada akan dipergunakan untuk keperluan lain, pengguna diharapkan mencantumkan sumbernya, dan tidak menyalahgunakan untuk keperluan komersial.
- *Search engine* disediakan pula untuk mencari topik-topik tertentu secara cepat dengan cara mengetikkan satu kata yang diinginkan.



Gambar 2. Tampilan halaman utama situs edukasi.net

Untuk tahap awal, sampai dengan akhir tahun 2003, dikembangkan sekitar 50 topik pengetahuan populer yang mencakup teknologi tepat guna, elektronik, otomotif dan fotografi, serta sejumlah 48 topik dan 4 mata pelajaran Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi.

Pada dasarnya situs edukasi.net dapat dimanfaatkan oleh siapa saja dan dengan cara-cara yang sangat bervariasi dan fleksibel, tergantung kepada situasi dan kondisi sekolah dan guru yang bersangkutan. Namun demikian, untuk membantu para guru dalam pemanfaatan situs itu, berikut ditawarkan beberapa pola pemanfaatan, antara lain;

#### 1. Pola Pemanfaatan pada Lab Komputer

Sekolah yang telah memiliki fasilitas laboratorium komputer yang tersambung ke internet, dapat memanfaatkan situs di lab. Situs ini dapat diakses secara bersama-sama dalam

bentuk klasikal ataupun individual di lab dengan bimbingan guru.

## 2. Pola Pemanfaatan di Kelas

Apabila sekolah belum memiliki lab komputer, namun mempunyai sebuah LCD proyektor dan sebuah komputer yang tersambung ke internet, maka pemanfaatan situs ini dapat dilakukan dengan cara presentasi di depan kelas. Bahan belajar yang ada pada edukasi.net akan menjadi bahan pengayaan proses pembelajaran tatap muka di kelas, sesuai dengan topik pelajaran yang dibahas pada saat itu.

## 3. Pola Penugasan

Untuk sekolah yang belum memiliki sambungan internet, dapat memanfaatkan situs ini dengan pola penugasan. Siswa dapat mengakses internet pada tempat-tempat yang menyediakan jasa layanan internet, misalnya wamet, di rumah ataupun tempat lainnya.

## 4. Pola Pemanfaatan Individual

Di luar itu semua siswa diberi kebebasan untuk memanfaatkan dan mengeksplor seluruh materi yang ada pada edukasi.net, baik yang berupa bahan belajar, pengetahuan populer dan fasilitas komunikasi secara individual. Pemanfaatannya bisa dilakukan di rumah, bagi siswa yang memiliki komputer yang tersambung ke internet, atau dilakukan di Wamet.



## Tantangan Edukasi.Net

Bagaimana prospek edukasi.net? Jawabannya tentu saja tidak mudah, karena banyak sekali tantangan yang harus dihadapi dan disiasati. Tantangan tersebut akan datang dari luar edukasi.net atau datang dari lingkungan, seperti kebijakan pemerintah terutama kebijakan Depdiknas dalam pendayagunaan ICT untuk pendidikan. Juga yang akan cukup menghawatirkan adalah masalah infrastruktur, kemudahan akses dan tarif akses yang mau tidak mau masih mengandalkan jaringan telepon. Kemudian yang tak kalah pentingnya adalah seberapa jauh kesadaran masyarakat, baik masyarakat pendidikan maupun masyarakat umum, dalam pemanfaatan internet.

### Kebijakan Pemerintah

Walaupun di bagian depan telah disinggung adanya kebijakan pemerintah secara umum tentang pendayagunaan ICT untuk pendidikan, namun pada kenyataannya kebijakan tersebut sifatnya masih di atas kertas, artinya belum diikuti dengan tindakan yang sungguh-sungguh oleh seluruh unsur pemerintah untuk pelaksanaannya. Hal itu tampak pada data yang dikeluarkan oleh UNESCO pada tahun 2002, berkaitan dengan posisi negara-negara di Asia Pasific termasuk Indonesia. Menurut UNESCO ada tiga kategori negara-negara yang mendayagunakan ICT untuk pendidikan di Asia Pasifik, yaitu:

1. *Advanced countries.* Negara-negara yang telah mengintegrasikan ICT dalam sistem pendidikannya, antara lain adalah Korea Selatan, Australia, dan Singapura. Mereka telah memiliki kebijakan nasional dalam bidang pendayagunaan ICT untuk pendidikan, dan telah memiliki kurikulum ICT yang terintegrasi dengan kurikulum nasional.



Pada kategori ini kondisi pendayagunaan ICT untuk pendidikan adalah sebagai berikut.

- Hampir semua kelas telah dilengkapi komputer dan peralatan ICT yang lain.
- Rasio ketersediaan komputer dan jumlah siswa di sekolah adalah sebagai berikut, untuk jenjang SMU adalah 1 : 5, untuk SLTP 1 : 7, dan SD 1 : 10.
- Semua sekolah memiliki tingkat akses internet dengan kecepatan yang tinggi dan *bandwith* yang cukup lebar sehingga memungkinkan terselenggaranya multi-media secara penuh.
- ICT terintegrasi dengan kurikulum.
- 33% guru dilatih setiap tahun oleh guru yang sudah memiliki sertifikat ICT.

2. *Middle Countries*. Negara-negara yang termasuk dalam kategori ini mempunyai kebijakan dan rencana induk tentang ICT secara nasional, menerapkan dan mencoba bermacam-macam strategi tetapi ICT belum terintegrasi secara penuh dalam pendidikan. Contoh: Thailand, China, Jepang, Philipina, dan India. Pada kategori ini kondisi pendayagunaan ICT untuk pendidikan adalah sebagai berikut.

- Mempunyai tujuan yang jelas dalam memperkenalkan ICT didalam berbagai aspek pendidikan.
- Pertumbuhan koneksitas dan penetrasi ICT yang cukup mengesankan, namun masih di bawah *advanced countries*.

Contoh di Thailand

- 22,5 % sekolah menengah pertama dan lanjutan serta 1,19 % sekolah dasar telah memiliki sambungan atau akses ke internet.
- 22,5% SLTP dan 1,19% SD dihubungkan dengan internet.

- Perbandingan komputer dengan siswa di sekolah menengah adalah 1 : 24 dan tingkat SD baru 1 : 2.
  - Dari 358.781 guru SD, 71.442 telah dilatih dan dari 125.983 guru SLTP 25.000. diantaranya telah dilatih tentang ICT.
3. *Beginning countries*. Negara-negara yang termasuk pada kategori pemula antara lain adalah Indonesia, Myanmar, Vietnam, dan Banglades. Negara-negara ini telah memiliki kebijakan nasional namun belum memiliki sumber daya yang cukup untuk melaksanakan kebijakan dan rencana kerja atau belum mempunyai kebijakan tetapi sudah memulai pilot projek ICT.

Menghadapi tantangan yang cukup berat seperti ini diperlukan kerjasama dan kemauan yang kuat dari semua pihak, baik dalam lingkungan Depdiknas yang tentu saja amat berkepentingan, maupun pihak lain di luar Depdiknas yang juga sangat berkepentingan seperti lembaga penyelenggara pendidikan, penyedia jasa sambungan internet, pengembang *software* dan terlebih lagi masyarakat.

Langkah pertama adalah dengan melakukan serangkaian kegiatan dalam upaya mengembangkan dan menghasilkan suatu kebijakan tentang pendidikan ICT dan pendayagunaan ICT untuk pendidikan yang komprehensif bagi semua pihak yang terkait. Kebijakan tersebut dapat berupa Kepmen atau yang lainnya, yang sekaligus merupakan penjabaran UU Sisdiknas 2003 dan Peraturan Pemerintah (PP) tentang pendidikan jarak jauh yang segera akan dikeluarkan. Setelah lahirnya kebijakan tersebut, diharapkan adanya kemauan kuat pemerintah, pihak terkait dan

seluruh lapisan masyarakat untuk melaksanakannya secara bertahap sesuai dengan kemampuan dan kondisi yang ada.

### **Infrastruktur**

Tidak dapat dipungkiri infrastruktur merupakan aspek yang tidak kalah pentingnya dalam menunjang keberhasilan pendayagunaan ICT untuk pendidikan. Namun pada kenyataannya dengan kondisi yang ada pada saat ini, infrastruktur masih menjadi kendala yang bisa menghambat kemajuan pendayagunaan ICT untuk pendidikan.

Secara khusus sesungguhnya pemerintah telah mencanangkan pengembangan infrastruktur ICT yang diberi nama Nusantara 21. Dengan terwujudnya infrastruktur yang memanfaatkan satelit, kabel laut, kabel serat optik, dan terestial ini diharapkan seluruh daerah di Indonesia akan bisa mendapatkan layanan akses informasi yang memadai. Namun dengan munculnya krisis ekonomi pada akhir tahun 1997, program Nusantara 21 yang tadinya diharapkan akan menjadi tulang punggung infrastruktur telematika di Indonesia tersebut terhenti dan belum ada perkembangannya hingga sekarang. Oleh karenanya infrastruktur yang diharapkan mampu memberikan layanan akses internet yang dapat menjangkau pelosok tanah air ialah PSTN (sistem sambungan telepon) yang terutama diselenggarakan oleh PT.Telkom. Pada saat ini ketersediaan sambungan telepon adalah seperti terlihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Data ketersediaan sambungan telepon di Indonesia

Kategori	Jumlah
Wartel	228.862
Telepon Umum	345.307
Pelanggan telepon	6.796.000

Sumber. BPPT, 2001

Jumlah sambungan telepon tersebut tentu saja masih sangat kecil dibandingkan dengan jumlah penduduk Indonesia yang sudah melebihi 200 juta penduduk.

Tantangan dalam bidang infrastruktur bukan hanya masalah penetrasi PSTN yang sangat rendah namun juga mencakup masalah kecepatan akses. Seperti kita ketahui rata-rata akses internet yang bisa dilakukan adalah sekitar 15 KBPS. Angka tersebut akan semakin rendah pada jam-jam sibuk, dan pada daerah-daerah dengan jaringan PSTN kurang baik. Ditambah lagi dengan masalah tarif pulsa yang senantiasa naik secara periodik. Hal ini menjadi kendala bahkan penghambat perkembangan pendayagunaan ICT untuk pendidikan.

Harapan kita bersama hal-hal tersebut dapat diatasi sejalan dengan perkembangan telekomunikasi yang semakin canggih dan semakin murah. Untuk itu perlu dipikirkan akses ke Internet tanpa melalui komputer pribadi di rumah. Penggunaan Internet devices lain seperti *Internet TV* diharapkan dapat menolong. Sistem akses internet dengan *wireless* sebagaimana digalakkan oleh Ono Purbo, seorang pakar ICT di Indonesia, mungkin bisa dipertimbangkan untuk dikembangkan secara luas. Sementara itu tempat akses Internet dapat diperlebar jangkauannya melalui

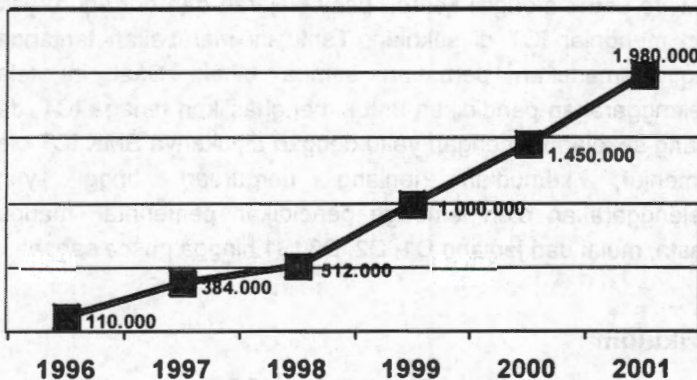


fasilitas di kampus, sekolah, dan bahkan melalui warung Internet.

### ICT Literacy

Tidak dapat dipungkiri bahwa pada saat ini sebagian besar masyarakat Indonesia, bahkan sebagian besar masyarakat pendidikan belum sepenuhnya memiliki kesadaran terhadap manfaat penggunaan ICT untuk pendidikan. Gambar 3 menunjukkan bahwa penggunaan Internet masih sangat rendah, yang salah satunya disebabkan oleh rendahnya kesadaran akan manfaat internet (BPPT, 2002).

Menurut data yang dikeluarkan APJII pada tahun 2001 pengguna internet di Indonesia baru mencapai sekitar 1.980.000 pengguna. Ini tentu saja sangat kecil apabila dibandingkan dengan populasi rakyat Indonesia yang mencapai 200 juta lebih.



Sumber: APJII, 2001

Gambar 3. Pengguna Internet di Indonesia.

## **SDM ICT**

Tantangan berikutnya ialah masalah ketersediaan tenaga kerja yang menguasai ICT. Apabila kita akan mendayagunakan ICT terutama di sekolah-sekolah melalui pemanfaatan edukasi.net oleh peserta didik, selain perlu menyediakan sarana dan prasarana, sekolah juga harus menyediakan SDM yang akan merancang, mengembangkan, mengoperasikan serta merawat sarana dan prasarana tersebut.

Tenaga yang ada di sekolah biasanya adalah guru bidang studi, yang biasanya diminta untuk menangani ICT di sekolah. Oleh karena itu nantinya harus disediakan sejumlah tenaga yang memiliki latar belakang pendidikan ICT, agar mereka bisa bekerja secara profesional.

SDM ICT yang dibutuhkan kelak tentu saja bukan hanya SDM di sekolah-sekolah atau lembaga penyelenggara pendidikan, tetapi mencakup seluruh aspek, termasuk tenaga pengembang *software* untuk mengisi konten pembelajaran dan guru-guru yang akan mengajar ICT di sekolah. Tentu ini merupakan tantangan yang memerlukan perhatian semua pihak. Saat ini telah diselenggarakan pendidikan untuk menghasilkan tenaga ICT, dari jenjang sekolah menengah yaitu dengan dibukanya SMK ICT oleh Dikmenjur, kemudian jenjang perguruan tinggi yang diselenggarakan oleh lembaga pendidikan pemerintah maupun swasta, mulai dari jenjang D1, D2, D3, S1 hingga pasca sarjana.

## **Kurikulum**

Saat ini belum tersedia kurikulum ICT resmi untuk jenjang pendidikan dasar dan menengah, karena pengembangan kurikulum yang dilakukan oleh pihak Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas belum juga selesai. Dengan kurikulum tersebut

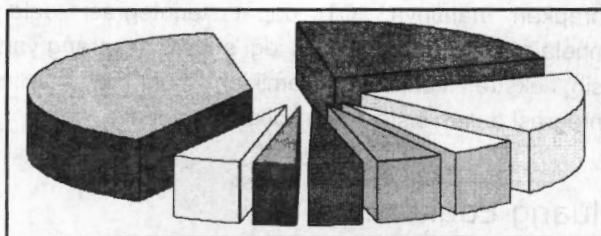
diharapkan nantinya ICT dapat terintegrasi dalam sistem pembelajaran di sekolah, tidak lagi seperti sekarang yang sifatnya masih ekstra kurikuler. Demikian pula, edukasi.net dapat terintegrasi dalam sistem pendidikan nasional.

## **Peluang Edukasi.Net**

Walaupun banyak tantangan bagi keberhasilan pendayagunaan ICT untuk pendidikan, tetapi masih terdapat beberapa peluang yang memicu optimisme bagi keberhasilan pemanfaatan edukasi.net sebagai salah satu wujud pendayagunaan ICT untuk pendidikan.

### **Penggunaan internet**

Betapapun sedikitnya, apabila diamati maka penggunaan internet untuk berbagai keperluan senantiasa meningkat dari tahun ke tahun. Hal yang cukup menggembirakan bahwa sejumlah pengguna internet dari kalangan pendidikan cukup besar dibandingkan dengan pengguna dari sektor lain, sebagaimana bisa dilihat pada Gambar 4.

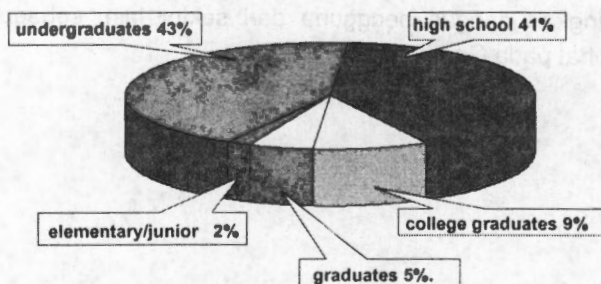


■ students 39%   ■ assistant managers 5%  
■ workers 22%   ■ professionals 5%   ■ entrepreneurs 3%  
managers 17%   ■ directors 4%   ■ others 5%

Sumber: BPPT, 2001

Gambar 4. Pengguna internet berdasarkan profesi/pekerjaannya

Pengguna yang merupakan peserta didik (39%) tersebut terbagi dalam komposisi jenjang pendidikan seperti terlihat pada Gambar 5.



Sumber: BPPT, 2001

Gambar 5. Pengguna internet berdasarkan jenjang pendidikan



## Jaringan sekolah

Selain sekolah 2000, yang merupakan jaringan sekolah terbesar saat ini adalah jaringan sekolah yang berbasis *wide area network* yang kemudian diberi nama WAN Kota. Program ini dikembangkan pada tahun 2002 oleh Dikmenjur.

Program WAN Kota dikembangkan untuk memberdayakan dan mengintegrasikan sekolah yang berada di satu kabupaten/kota dengan menggunakan teknologi nirkabel (*wireless*). Sebagai jaringan sekolah, pengembangan WAN Kota bertujuan menjadi sarana pertukaran informasi dan komunikasi antar sekolah (SLTP, SMU dan SMK). Lokasi WAN Kota terdapat di delapan kota, yaitu di Malang, Yogyakarta, Wonosari, Makassar, Bandung, Tangerang, Cibinong, dan Solo, dan nantinya diharapkan akan bisa dikembangkan di seluruh kabupaten/kota di Indonesia. Selain itu juga telah dikembangkan pula berbagai jaringan sekolah yang diprakarsai oleh kalangan non pemerintah seperti *school.net*, *pendidikan.net*, dan lain-lain.

## Otonomi daerah

Salah satu potensi besar yang merupakan peluang keberhasilan pendayagunaan ICT untuk pendidikan adalah meningkatkan peran pemerintah daerah yang kini memiliki kewenangan sendiri untuk mengatur kebijakan dalam bidang pendidikan. Adalah menjadi tugas pemerintah daerah untuk mendorong agar setiap lembaga yang terkait dengan pelaksanaan dan pengelolaan pendidikan untuk bekerjasama secara lebih baik dan lebih erat, terutama dalam program-program yang berkaitan dengan ICT.

Pemerintah daerah hendaknya bersedia untuk menempatkan pendidikan *sebagai titik sentral pelaksanaan pembangunan*

daerah sehingga diharapkan akan lahir kebijakan yang berkaitan dengan pendayagunaan ICT untuk pendidikan dengan melengkapi sarana dan prasarana ICT di sekolah. Untuk itu, sosialisasi dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang manfaat edukasi.net harus digalakkan sebagai salah satu bentuk pendayagunaan ICT dan mengembangkan sumber daya manusia ICT yang berkualitas. Tentu saja pemerintah daerah perlu melibatkan orangtua dan masyarakat dalam setiap langkah kebijakan untuk meningkatkan perhatian dan partisipasi masyarakat dalam berbagai bidang kehidupan masyarakat umumnya dan pendidikan khususnya.

### **Kegiatan lain yang menunjang**

Kegiatan lain yang secara langsung maupun tidak langsung diharapkan akan mendukung pemanfaatan edukasi.net antara lain ialah:

- Pemberian *Block Grant* yang dilakukan oleh Direktorat Pendidikan SMU (Dikmenum) ke beberapa sekolah di seluruh Indonesia. Pada tahun 2002 telah diberikan *block grant* untuk 70 sekolah, dan pada tahun ini diberikan untuk 90 sekolah. Pemanfaatan *block grant* tersebut sepenuhnya diserahkan kepada sekolah, karena sekolah memiliki otoritas untuk memanfaatkan dana tersebut, sepanjang masih dalam koridor untuk keperluan pendayagunaan ICT.
- Proyek lain yang cukup memiliki peluang untuk memberikan dukungan ialah proyek OSOL (*One School One Lab-computer*) yang diprakarsai oleh Kementerian Komunikasi dan Informasi yang bekerjasama dengan pemerintah daerah dan beberapa institusi swasta.
- *Roadshow* peningkatan kesadaran tentang ICT (internet) dan tata cara mengakses dan memanfaatkan internet ke kalangan sekolah di daerah-daerah yang diprakarsai oleh swasta

maupun pemerintah. Kalangan non-pemerintah yang telah melakukan gerakan ini adalah APJII dengan programnya yang diberi nama MIR (*Millenium Internet Roadshow*).

- Gerakan moral penggunaan internet oleh ICT Watch yang diberi nama "Internet Sehat", yang merupakan gerakan penyadaran masyarakat agar mengakses sumber-sumber di internet yang bermanfaat, dan menghindari sumber-sumber yang negatif.
- Proyek ACEN, yang merupakan bantuan dari pemerintah Korea Selatan dan dilaksanakan oleh Balitbang Depdiknas. Proyek ini antara lain memberikan pelatihan kepada 83 sekolah untuk mengembangkan situs sekolah, melakukan kegiatan *Friday Afternoon Chatting*, kompetisi *home-page* sekolah dan lain-lain.

## Simpulan

Dengan semakin banyaknya sekolah yang memiliki akses ke internet baik atas usaha sendiri, dengan bantuan pemerintah maupun kalangan swasta, diharapkan dapat meningkatkan peluang akan dimanfaatkannya edukasi.net oleh sekolah-sekolah.

Dengan meningkatkan kerjasama dengan institusi di dalam dan di luar Depdiknas, dan upaya peningkatan SDM pengembang edukasi.net oleh Pustekkom diharapkan edukasi.net akan semakin lengkap, berkualitas dan menarik, sehingga akan semakin mengundang minat penggunanya untuk menjadikan edukasi.net sebagai situs pembelajaran yang dapat diandalkan dan dipercaya.

Untuk mewujudkan hal tersebut kita harus bisa bersikap optimis bahwa dengan dukungan semua pihak, edukasi.net akan semakin berkembang, akan dimanfaatkan secara luas. Dengan



demikian, tujuan untuk meningkatkan kualitas SDM melalui peningkatan kualitas pendidikan, sebagai upaya meningkatkan daya saing bangsa dan peningkatan perekonomian akan bisa terwujud.

## Daftar Pustaka

- Boettcher, V. (1999). Faculty guide for moving teaching and learning to the web, league for innovation in the community college, USA.
- Cronin, M.J. (1996). The Internet Strategy Handbook: Lessons from the New Frontier Business, Library of Congress, USA.



# Media dan Teknologi Pembelajaran di Perguruan Tinggi: Berani Tampil Beda?

Paulina Panen  
Benny A. Pribadi  
Kusnadi

## ABSTRAK

*Media dan teknologi pembelajaran merupakan bagian tak terpisahkan dari pembelajaran di perguruan tinggi yang dikembangkan untuk menyediakan pilihan yang berspektrum luas agar mahasiswa dapat mencapai kompetensi yang telah ditetapkan. Pemanfaatan dan pengembangan media dan teknologi pembelajaran harus disesuaikan dengan visi dan misi perguruan tinggi, dikendalikan secara baik, benar, dan bermakna, didasarkan pada upaya pencapaian kompetensi lulusan, dan kebutuhan pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Tulisan ini mengupas tentang pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran di beberapa perguruan tinggi negeri sebagai hasil dari serangkaian analisis dokumen tentang upaya pembaharuan dalam pembelajaran dengan memanfaatkan media dan teknologi pembelajaran. Proses pemilihan media dan teknologi dalam pembelajaran, pemanfaatan media dan teknologi dalam pembelajaran, serta nilai tambah pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran juga dibahas dalam tulisan ini.*

## Pendahuluan

Media dan teknologi pembelajaran merupakan bagian tak terpisahkan dari pembelajaran di perguruan tinggi yang dikembangkan untuk menyediakan pilihan-pilihan yang berspektrum luas bagi mahasiswa, serta strategi untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan. Sebagai upaya kreatif dan sistematis perguruan tinggi untuk menciptakan pengalaman belajar yang dapat membelajarkan mahasiswa, yaitu pengalaman belajar yang mampu membekali mahasiswa dengan pengetahuan yang memadai (*to know*), keterampilan melaksanakan tugas yang profesional (*to do*), kemampuan untuk tampil dalam kesejawatan bidang ilmu/profesi (*to be*), serta kemampuan untuk memanfaatkan bidang ilmu untuk kepentingan bersama secara etis (*to live together*), pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran yang optimal dapat berakibat positif terhadap hasil belajar di perguruan tinggi untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan untuk berkarya secara mandiri dalam masyarakat (*methods of inquiry*) dan memiliki pengetahuan, keterampilan, serta sikap untuk mampu berkompetisi secara luas (*intellectual capital*).

Namun, pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran harus disesuaikan dengan visi dan misi perguruan tinggi, serta sifat media dan teknologi yang dinamis, fleksibel, dan selalu berkembang. Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran yang optimal perlu dikendalikan secara baik, benar, dan bermakna, sesuai dengan upaya pencapaian kompetensi lulusan perguruan tinggi berdasarkan kurikulum berbasis kompetensi, standar nasional maupun internasional, kebutuhan peningkatan kualitas pembelajaran, dan adanya nilai tambah yang dapat diberikan kepada mahasiswa oleh suatu pengalaman belajar di perguruan tinggi yang berbasiskan media dan teknologi. Secara khusus, pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran perlu

didasarkan pada sifat media dan teknologi yang dinamis, fleksibel, dan selalu berkembang.

## Permasalahan Media dan Teknologi Pembelajaran di Perguruan Tinggi

Selain tantangan yang datang dan berbagai arah, sesungguhnya tenaga pengajar perguruan tinggi sudah sejak lama menghadapi masalah yang belum terselesaikan, terutama yang berkenaan dengan proses pembelajaran serta peningkatan kualitas proses pembelajaran. Media dan teknologi pembelajaran - yang diartikan sebagai segala jenis media dan teknologi yang dapat digunakan untuk memperkaya pengalaman belajar mahasiswa - *hardware*, *software*, *humanware*, dan jaringan - dipercaya dapat membantu tenaga pengajar di perguruan tinggi untuk memfasilitasi proses belajar mahasiswa, sehingga keanekaragaman media dan teknologi pembelajaran yang kaya dapat membantu mahasiswa secara luwes untuk mencapai tujuan belajarnya.

Media dan teknologi pembelajaran juga dapat membantu tenaga pengajar di perguruan tinggi untuk mempermudah proses belajar, memperjelas materi pembelajaran dengan beragam contoh yang konkret melalui media dan teknologi, memfasilitasi interaksi dengan mahasiswa, memberi kesempatan praktek kepada mahasiswa, serta memberi kesempatan evaluasi dalam beragam bentuk melalui media dan teknologi pembelajaran. Dengan segala kemudahan yang dijanjikan sebagai *inherent characteristics* dari media dan teknologi pembelajaran, pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran di perguruan tinggi diharapkan dapat membantu peningkatan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi.



Permasalahan yang berkenaan dengan media dan teknologi pembelajaran di perguruan tinggi berfokus pada isu ketersediaan, pemanfaatan, dan pemeliharaan.

### **Ketersediaan**

Sejauh ini, Pemerintah Indonesia telah melakukan beragam upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi, antara lain melalui penanaman investasi dalam bentuk pengadaan peralatan, media dan teknologi pembelajaran, serta pengembangan dan pemanfaatan media dan teknologi dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan tersebut kemudian dikaitkan sangat erat dengan peningkatan kualitas pembelajaran yang diharapkan. Namun demikian, sebaran ketersediaan media dan teknologi pembelajaran di perguruan tinggi dirasakan masih kurang merata. Terutama jika dikaitkan dengan adanya kecenderungan baru dalam sistem pendidikan tinggi, yaitu sistem pendidikan yang fleksibel yang memungkinkan setiap individu untuk mengakses perguruan tinggi melalui berbagai modus, dapat berpartisipasi dalam proses pembelajaran tanpa dibatasi oleh berbagai keterbatasan (ekonomi, geografis, sumber belajar, waktu, dan lain-lain), serta dapat dilakukan di mana saja, kapan saja sesuai dengan kebutuhan setiap individu dan tuntutan pasar kerja. Sistem pendidikan fleksibel sangat tergantung pada ketersediaan media teknologi komunikasi dan pembelajaran di berbagai simpul pendidikan yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran yang fleksibel dan adaptif terhadap kebutuhan individu.

Disamping itu, ketersediaan media dan teknologi pembelajaran di berbagai perguruan tinggi masih dapat dikatakan sebagai minimalis. Tidak banyak perguruan tinggi yang mampu mengupayakan sendiri peningkatan kuantitas dan kualitas media



dan teknologi pembelajaran melalui kerja sama dengan pihak-pihak lain, seperti industri atau agen penyandang dana di dalam maupun luar negeri. Dengan demikian, baik pemerataan ketersediaan maupun kuantitas dan kualitas media dan teknologi pembelajaran bukanlah hal yang mudah dicapai. Hal ini selanjutnya mengakibatkan terjadinya proses pembelajaran yang minimalis di berbagai perguruan tinggi.

### **Pemanfaatan**

Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran diharapkan dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna fasilitasi proses interaksi antara mahasiswa dengan tenaga pengajar, mahasiswa dengan mahasiswa, dan mahasiswa dengan ahli lain di mana saja, serta memperkaya pengalaman belajar mahasiswa. Media dan teknologi dalam pembelajaran hendaknya dimanfaatkan bukan hanya sebagai alat penyampai informasi keilmuan, tetapi juga sebagai pendukung terjadinya proses interaksi belajar, serta bagian yang tidak terpisahkan dari proses pembelajaran. Pemanfaatan media dan teknologi dipercaya mampu mengubah budaya belajar dari budaya mahasiswa pasif menunggu dan tenaga pengajar sebagai sumber ilmu satu-satunya menjadi budaya mahasiswa aktif berdiskusi dan mencari beragam sumber belajar yang tersedia, sementara tenaga pengajar berperan menjadi fasilitator yang sama-sama terlibat dalam proses belajar dengan mahasiswa.

Disamping itu, media dan teknologi pembelajaran juga dapat digunakan dalam proses penelitian, misalnya untuk mencari bahan pustaka, untuk berkolaborasi dengan pakar di berbagai perguruan tinggi, untuk simulasi, untuk validasi langsung, untuk mendukung terjadinya penemuan baru dalam bidang ilmu, dan untuk diseminasi serta publikasi hasil penelitian. Bagi tenaga

pengajar, secara khusus, media dan teknologi pembelajaran juga dapat dimanfaatkan untuk pengembangan profesional sebagai tenaga pengajar dan peneliti bidang ilmu.

Namun demikian, pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran yang optimal tidak akan dapat tercapai jika media dan teknologi pembelajaran dipilih tanpa mengacu pada pertimbangan-pertimbangan instruksional, yaitu akses mahasiswa, biaya, kompetensi mahasiswa yang akan dicapai dan proses pembelajaran yang akan dilaksanakan, organisasi (pengadaan, pemeliharaan, dan perubahan budaya organisasi), tingkat kemutakhiran, serta keberlanjutan dari pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran. *Mismatch* pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran banyak sekali terjadi di perguruan tinggi, antara lain karena hal-hal berikut.

1. *Novelty Effect*

Banyak kalangan mengasumsikan bahwa semakin canggih, semakin baru, semakin mutakhir media dan teknologi yang digunakan, akan semakin baik kualitas pembelajaran yang diperoleh. Kecanggihan, kebaruan, dan kemutakhiran media harus selalu dikaitkan dengan tujuan pembelajaran. Dalam beberapa kasus, media dan teknologi yang "kuno" tetap diperlukan untuk beragam pengalaman belajar.

2. Biaya (murah versus mahal)

Media dan teknologi pembelajaran yang murah atau yang mahal tidak harus selalu yang paling tepat untuk pembelajaran, jika tidak mengacu pada kompetensi mahasiswa yang harus dicapai. Untuk keterampilan menganalisis spesimen di bidang kedokteran, diperlukan mikroskop yang canggih. Namun, untuk mengajarkan guru biologi menggunakan mikroskop, sehingga nantinya ia dapat

mendemonstrasikan kepada siswanya di sekolah, tidak diperlukan mikroskop yang sama kualitasnya dengan yang diperlukan di fakultas kedokteran, sehingga harganya mungkin akan lebih murah, tetapi lebih tepat.

### 3. Ketersediaan

Seringkali, banyak pihak memberikan hibah media dan teknologi pembelajaran kepada perguruan tinggi tanpa dilandaskan pada analisis kebutuhan perguruan tinggi tersebut. *The technology is there, but what is the question?* Hal ini mengakibatkan aneka ragam media dan teknologi tersedia di perguruan tinggi tanpa dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Kalaupun dimanfaatkan, tidak optimal, bahkan tidak jarang terjadi ketidaktepatan pemanfaatan.

### Pemeliharaan

Masalah pemeliharaan media dan teknologi pembelajaran merupakan masalah yang seringkali tidak memperoleh perhatian yang proporsional. Banyak pihak - termasuk perguruan tinggi - lebih sibuk dengan pengadaan media dan teknologi pembelajaran, tanpa memperhatikan dampak pengadaan media dan teknologi tersebut ke dalam tatanan sistem perguruan tinggi, terutama dari sisi pemeliharaan.

Di mana media dan teknologi pembelajaran akan ditempatkan? Sentralisasi di perguruan tinggi atau desentralisasi? Bagaimana sarana dan alat pendukung yang tersedia? Bagaimana sistem listrik, pengaturan suhu, serta pencahayaan yang tersedia? Hasil studi tentang standarisasi, ketersediaan, serta pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran di



perguruan tinggi menyimpulkan bahwa pemanfaatan, penyimpanan, serta pemeliharaan media dan teknologi pembelajaran di Perguruan Tinggi Swasta (PTS) pada umumnya dikelola oleh fakultas dan jurusan, tidak dipusatkan pada jenjang perguruan tinggi (Pribadi, 2001).

Kemudian, sumberdaya manusia yang bagaimana yang diperlukan untuk melakukan pemeliharaan media dan teknologi pembelajaran? Mekanisme monitoring, *upgrading* (pemutakhiran media dan teknologi), serta daur ulang yang bagaimana yang perlu dirancang? Disamping itu, bagaimana sikap pengguna dalam menggunakan media dan teknologi pembelajaran? Sikap memelihara sangat membantu mencegah kerusakan dini dari media dan teknologi pembelajaran, sehingga dapat memperpanjang usia pakai media dan teknologi pembelajaran yang dimiliki.

Sehubungan dengan ketiga isu tentang media dan teknologi pembelajaran di perguruan tinggi, kajian pemanfaatan peralatan, media, dan teknologi dalam pembelajaran ditujukan untuk mengidentifikasi ragam dan strategi pemanfaatan peralatan, media, dan teknologi pembelajaran oleh tenaga pengajar di perguruan tinggi di Indonesia. Secara khusus, kajian difokuskan pada:

1. ragam media dan teknologi yang dimanfaatkan oleh tenaga pengajar;
2. alasan penggunaan media dan teknologi dalam pembelajaran; dan
3. strategi pemanfaatan media dan teknologi oleh tenaga pengajar dalam pembelajaran.

Kajian ini dilakukan terhadap dokumen laporan *teaching grant* dari beberapa proyek direktorat. Sampling dilakukan berdasarkan ketersediaan dan akses dokumen dari berbagai perguruan tinggi.



Sampel dalam kajian adalah dokumen dari 32 perguruan tinggi, yaitu:

1. Universitas Negeri Sebelas Maret (UNS),
2. Universitas Negeri Mataram (Unram),
3. Universitas Negeri Riau (Unri),
4. Sekolah Tinggi Seni Indonesia (STSI),
5. Universitas Indonesia (UI),
6. Universitas Soedirman (Unsoed),
7. IKIP Singaraja,
8. Universitas Negeri Malang (UM),
9. Universitas Haluoleo (Unhalu),
10. Universitas Airlangga (Unair),
11. Institut Teknologi Bandung (ITB),
12. Universitas Padjadjaran (Unpad),
13. Universitas Negeri Jember (Unej),
14. Universitas Brawijaya (Unibraw),
15. Institut Teknologi Surabaya (ITS),
16. Universitas Sriwijaya (Unsri),
17. Universitas Gajah Mada (UGM),
18. Institut Pertanian Bogor (IPB),
19. Universitas Tanjungpura (Untan),
20. Universitas Andalas (Unand),
21. Universitas Papua,
22. Universitas Negeri Jakarta (UNJ),
23. Universitas Negeri Padang (UNP),
24. Universitas Negeri Manado (Unima),
25. IKIP Gorontalo,
26. Universitas Negeri Lampung (Unila),
27. Universitas Mulawarman (Unmul),
28. Universitas Negeri Udayana (Unud),
29. Universitas Negeri Syahkuala (Unsyah),
30. Universitas Negeri Yogyakarta (UNY), dan

### 31. Universitas Negeri Medan (Unimed).

## Temuan dan Pembahasan

### 1. Ragam Media dan Teknologi Pembelajaran

Tabel 1, 2, dan 3 menunjukkan bahwa beragam media dan teknologi pembelajaran telah dimanfaatkan oleh tenaga pengajar di perguruan tinggi. Menarik untuk dicatat bahwa pemanfaatan media dan teknologi berbasis komputer dan jaringan sudah mulai banyak dimanfaatkan. Selebihnya, terlihat pemanfaatan media dan teknologi yang relatif sederhana. Sementara itu, hasil studi pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran di PTS memperlihatkan bahwa 35,53% responden dari 612 dosen PTS menyatakan selalu menggunakan media dan teknologi pembelajaran dalam aktivitas perkuliahan. Jenis media yang digunakan sangat beragam meliputi media yang diproyeksikan, media pameran, media audio, media visual (*motion pictures*), dan media berbasis komputer (Pribadi, 2001).

Selanjutnya, hasil studi tersebut juga menunjukkan bahwa sebanyak 69% responden menyatakan memiliki sendiri beragam jenis media dan teknologi pembelajaran yang diperlukan. Sementara itu, di perguruan tinggi negeri, media dan teknologi pembelajaran yang diperlukan dosen kebanyakan disediakan oleh perguruan tinggi melalui pengadaan peralatan dan media dalam berbagai proyek dengan jumlah yang cukup besar dan jenis yang beragam.

Tabel 1. Rangkuman Pemanfaatan Media dan Teknologi Pembelajaran dalam Tahapan Pembelajaran

Persiapan Pembelajaran	Pelaksanaan (Proses) Pembelajaran		Evaluasi Hasil dan Program Pembelajaran	Penelitian	Pengembangan Profesional
<ul style="list-style-type: none"><li>• Garis-garis Besar Program Pembelajaran (GBPP)</li><li>• Satuan Acara Perkuliahan (SAP)</li><li>• Rancangan Kegiatan Belajar Mengajar (RKBM)</li><li>• Analisis Instruksional</li><li>• <i>Computer application</i></li><li>• Kontak Perkuliahan</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kebun Percobaan</li><li>• Laboratorium (berbagai bidang ilmu)</li><li>• Petunjuk Praktikum</li><li>• <i>Overhead</i> Transparaneis (OHT)</li><li>• Buku Ajar</li><li>• <i>Field Research</i></li><li>• <i>Workshop</i> (bengkel)</li><li>• Perpustakaan</li><li>• Buku Teks</li><li>• <i>Computer dan computer application</i></li><li>• E-mail</li><li>• <i>Computer dan computer application</i></li><li>• E-mail</li><li>• <i>Handout</i></li><li>• <i>Slide</i></li><li>• Model &amp; contoh</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Panduan Belajar berbasis web</li><li>• Studio tari</li><li>• Peralatan musik</li><li>• Panggung seni</li><li>• Naskah (partitur/skrip)</li><li>• Jurnal akademik</li><li>• Mikroskop</li><li>• Poster</li><li>• Studi kasus</li><li>• Foto dan gambar</li><li>• <i>Audiocassette</i></li><li>• <i>Mikroteaching room</i></li><li>• <i>Sound system</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lembar evaluasi</li><li>• <i>Computer based assigment</i> (tugas terstruktur)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kebun Percobaan</li><li>• Laboratorium (berbagai bidang ilmu)</li><li>• <i>Speciment</i></li><li>• <i>Field Research</i></li><li>• <i>Workshop</i></li><li>• Perpustakaan</li><li>• <i>Computer dan computer application</i></li><li>• E-mail</li><li>• <i>Logbook</i></li><li>• Jaringan komputer</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buku teks</li><li>• Perpustakaan</li><li>• <i>Computer da computer aplication</i></li><li>• <i>E-mail</i></li><li>• Jaringan komputer (Internet)</li></ul>

Tabel 2. Pemanfaatan Media dan Teknologi Pembelajaran per Bidang Ilmu

Bidang Ilmu	Media dan Teknologi Pembelajaran
Agama	<i>(tidak termasuk sampel)</i>
Sastra dan Filsafat	GBPP, SAP, <i>reading materials</i> , bahan ajar, CAI
Sosial	GBPP, SAP, buku teks, bahan ajar, perpustakaan, koran, panduan survey, penelitian lapangan, model dan alat peraga, OHT/OHP, papan tulis, internet, dan komputer
Ekonomi	Buku teks, komputer, internet, laboratorium, perpustakaan, OHT/OHP, <i>handout</i> , slide, CD, koran, majalah ilmiah, <i>sound system</i> , papan tulis, modul
Hukum	<i>(tidak termasuk sampel)</i>
Pertanian	GBPP, SAP, modul/bahan ajar, OHT/OHP, papan tulis, alat peraga, petunjuk praktikum, simulasi, kebun percobaan
Kehutanan	<i>(tidak termasuk sampel)</i>
Pendidikan	GBPP, SAP, OHT, bank mini, bahan ajar, buku kerja mahasiswa, pedoman evaluasi hasil belajar, panduan diskusi kelompok, panduan praktikum, TV, video dan VCD, LCD, <i>slide handout</i> , kamera, film, foto, papan tulis, CAI
Psikologi	<i>(tidak termasuk sampel)</i>
Teknik	GBPP, SAP, bahan ajar, panduan praktek, <i>jobsheet</i> , gambar kerja, bengkel, contoh dan model, studi lapangan, papan tulis, <i>wall chart</i> , buku kerja (petunjuk) mahasiswa, lembar evaluasi, laboratorium, VCD, komputer ( <i>hardware &amp; software</i> ), diktat/ <i>handout</i> , slide, foto, LCD



**Tabel 3. Pemanfaatan Jenis Media dan Teknologi Pembelajaran  
(Total n = 826)**

Jenis Media dan Teknologi Pembelajaran	Jumlah Pemanfaatan (n)	Persentase
Media Cetak	381	46,13
Media Audio Visual	87	10,53
Media Laboratorium Kit	113	13,68
Media Berbasis Komputer	245	29,66

## 2. Alasan Penggunaan Media dan Teknologi Pembelajaran

Tabel 1 menunjukkan bahwa GBPP dan SAP merupakan alat perencanaan/persiapan pembelajaran yang dimanfaatkan oleh hampir semua tenaga pengajar. Sementara itu, tabel 4 dan 5 memperlihatkan bahwa dalam proses pembelajaran, buku ajar dalam bentuk tercetak dan multi media merupakan media yang paling sering dimanfaatkan. Seringkali tenaga pengajar menggunakan media dan teknologi pembelajaran belum dilandaskan pada pertimbangan instruksional - yaitu untuk mampu menyediakan pengalaman belajar yang mendidik mahasiswa, tetapi semata-mata karena media dan teknologi tersebut sudah tersedia. Pemanfaatan media dan teknologi tersebut dipersepsikan memberikan nilai tambah (prestise) kepada tenaga pengajar, serta pemanfaatan media dan teknologi tersebut berdampak secara finansial kepada tenaga pengajar. Tanpa pemikiran dan pertimbangan instruksional, pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran terkesan menjadi sangat mekanistik, hanya mengharapkan dapat melakukan sesuatu yang berbeda yang dapat dimengerti oleh mahasiswa.

Tabel 4. Rincian Pemanfaatan Media Cetak (n = 381)

Rincian Jenis Media Cetak	Jumlah Pemanfaatan (n)	Persentase
• Bahan Ajar/Modul	87	22,83
• GBPP	59	15,49
• SAP	53	13,91
• Buku Teks	50	13,12
• Petunjuk Praktikum	29	7,61
• <i>Handout</i> & Diklat	28	7,35
• Peta Konsep	17	4,46
• Jurnal/Koran/Majalah	11	2,89
• Klipping	9	2,36
• Rangkuman Materi	8	2,10
• Kertas Kerja Mahasiswa	6	1,57
• Foto dan gambar	5	1,31
• Lembar Evaluasi	4	1,05
• Poster	4	1,05
• Naskah	3	0,79
• <i>Logbook</i>	3	0,79
• Panduan Diskusi	3	0,79
• Kontrak Perkuliahan	2	0,52

Tabel 5. Rincian Pemanfaatan Media Audio Visual (n = 87)

Rincian Jenis Media Audio Visual	Jumlah Pemanfaatan (n)	Persentase
• OHT/OHP	37	42,53
• VCD	10	11,49
• Audio kaset	11	12,64
• TV	7	8,05
• Model	5	5,75
• Slide	4	4,60
• Film	4	4,60
• <i>Sound System</i>	3	3,45
• Kamera	3	3,45
• Alat peraga	3	3,45

Tabel 6. Rincian Pemanfaatan Media Laboratorium dan Kit (n = 113)

Rincian Jenis Media Lab dan Kit	Jumlah Pemanfaatan (n)	Persentase
• Laboratorium	30	26,55
• <i>Field research/trip</i>	29	25,66
• Perpustakaan	17	15,04
• <i>Workshop/bengkel</i>	9	7,96
• <i>Simulation kit</i>	8	7,08
• <i>Setting</i>	6	5,31
• Kebun percobaan	6	5,31
• <i>Mikroteaching room</i>	3	2,65
• Peralatan musik	2	1,77
• Studio tari	1	0,88
• Panggung seni	1	0,88

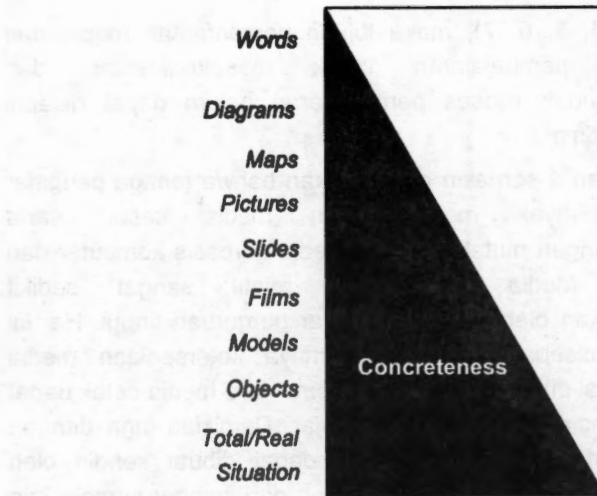
Rincian Jenis Media Lab dan Kit	Jumlah Pemanfaatan (n)	Persentase
• Mikroskop	1	0,88

Tabel 7. Rincian Pemanfaatan Media Berbasis Komputer (n = 245)

Rincian Jenis Media Berbasis Komputer	Jumlah Pemanfaatan (n)	Persentase
• <i>Computer application</i>	107	43,67
• Internet (e-mail, LAN, dll)	81	33,06
• <i>Web Based course</i>	27	11,02
• <i>Software</i>	21	8,57
• <i>Powerpoint</i>	5	2,04
• Panduan Belajar berbasis web	2	0,82
• CAI	2	0,82

Tenaga pengajar diharapkan memanfaatkan media dan teknologi pembelajaran berdasarkan pertimbangan instruksional - yang sederhana sekalipun - sehingga dapat diperoleh hasil yang optimal. Menurut Hoban, Hoban, & Zissman, serta Dale (dalam Heinich, Molenda, & Russel, 1989) pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran merupakan fungsi dari derajat realisme (*degree of realism*), seperti yang digambarkan dalam Gambar 1 Konkret - Abstrak.





Gambar 1. Konkret - Abstrak

Jika dilihat dari Tabel 1 maupun Tabel 2, terlihat bahwa pengalaman nyata atau situasi riil tidak terlalu banyak dimanfaatkan, kecuali di bidang-bidang ilmu terapan, seperti teknik, pendidikan, dan pertanian. Banyaknya tenaga pengajar yang masih mengandalkan media cetak - sebagai media yang berbasiskan "words", - membuktikan betapa besar peran media cetak dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi. Hal itu juga menggambarkan bahwa sangat tinggi tingkat abstraksi yang dituntut dari mahasiswa untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi. Tuntutan tingkat abstraksi ini semakin tinggi ketika tenaga pengajar semakin banyak mempergunakan media berbasis komputer dan jaringan internet (Tabel 7.) yang menyajikan pengalaman belajar yang "virtual" atau maya yang sangat abstrak. Se jauh ini, jika dilihat dari ragam media dan teknologi pembelajaran yang dimanfaatkan tenaga pengajar di perguruan tinggi (Tabel

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), maka tujuan pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran untuk mengkonkretkan dan mempermudah proses pembelajaran belum dapat dicapai secara optimal.

Tabel 3 dan 4 semakin menegaskan bahwa tenaga pengajar sangat banyak memanfaatkan media cetak, serta kecenderungan mutakhir, yaitu media berbasis komputer dan jaringan. Media audio-visual relatif sangat sedikit dimanfaatkan oleh tenaga pengajar perguruan tinggi. Hal ini mungkin disebabkan oleh minimnya ketersediaan media audio-visual di perguruan tinggi, sementara media cetak dapat dibuat sendiri oleh tenaga pengajar. Demikian juga dengan media berbasis komputer yang dapat dibuat sendiri oleh tenaga pengajar atau juga diperoleh dari sumber-sumber lain di internet.

### 3. Strategi Pemanfaatan Media dan Teknologi pembelajaran di Perguruan Tinggi

Dari Tabel 1 maupun Tabel 2 terlihat bahwa pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran sangat berfokus pada pelaksanaan proses pembelajaran. Pemanfaatan untuk proses perencanaan, evaluasi, penelitian, dan pengembangan profesional terlihat relatif belum maksimal. Dalam hal ini, nilai tambah dari masing-masing media dan teknologi pembelajaran belum banyak dimanfaatkan, antara lain untuk perencanaan dan evaluasi pembelajaran, untuk penelitian, dan pengembangan profesional tenaga pengajar. Hal ini mengakibatkan pemanfaatan yang belum optimal dan menjadikan pengadaan media dan teknologi pembelajaran sebagai suatu proses yang mahal.

Media dan teknologi pembelajaran belum dimanfaatkan sebagai bagian yang terintegrasi dalam pembelajaran, tetapi lebih bersifat membantu proses pembelajaran. Hal ini mungkin disebabkan adanya dugaan bahwa tanpa pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran pun, hasil belajar yang sama akan dapat diperoleh. Disamping itu, pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran terkesan hanya sebagai langkah tambahan (*supplemental support*) dalam proses pembelajaran yang seringkali dipersepsikan sebagai beban tambahan bagi tenaga pengajar.

Pemanfaatan media dan teknologi yang dirancang secara sistematis dan baik akan membawa hasil pembelajaran yang memuaskan. Namun, efektivitas pemanfaatan media dan teknologi sebagai *supplemental support* sangat tergantung pada kualitas tenaga pengajar. Dari data tersebut dapat ditengarai bahwa pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran di perguruan tinggi masih bergantung pada keberadaan tenaga pengajar (*instructor-based*), bukan untuk memandirikan mahasiswa (*instructor-independent*). Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran yang memandirikan mahasiswa relatif tidak terlalu banyak, dan lebih bersifat penelitian ke lapangan langsung, pemanfaatan laboratorium atau bengkel (dengan panduan yang telah disediakan), dan pemanfaatan komputer dan internet.

#### 4. Hasil Pemanfaatan Media dan Teknologi Pembelajaran

Secara umum, tenaga pengajar melaporkan bahwa pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran berdampak positif terhadap hasil belajar. Berikut beberapa pernyataan tenaga pengajar tentang pemanfaatan media dan teknologi dalam pembelajaran.

1. *Students were successfully on their experience, and so was the teacher.*
2. Menciptakan suasana belajar dan proses yang kondusif.
3. Proses pembelajaran lebih efektif dan efisien.
4. Kemampuan akuisisi dan interpretasi mahasiswa meningkat.
5. Penguasaan materi pembelajaran meningkat.
6. Membantu dosen menyajikan alternatif perkuliahan dan bagi mahasiswa membantu ketersediaan alat bantu.
7. Mahasiswa lebih berminat dan termotivasi terhadap mata kuliah. IP meningkat.
8. Mahasiswa mampu menggunakan Internet dan memiliki *e-mail account*.
9. Mahasiswa memahami prinsip kerja peralatan XRD dan dapat menginterpretasi difraktogram.
10. Mahasiswa dapat mengungkapkan ide dengan lebih baik.
11. Meningkatkan pemahaman, hasil belajar, prestasi, dan keaktifan mahasiswa.
12. Membelajarkan mahasiswa secara mandiri.
13. Kecermatan kerja, unjuk kerja, kualitas kerja, dan retensi kerja mahasiswa meningkat.
14. Proporsi dosen-mahasiswa adalah 1:5 supaya hasil belajar efektif.
15. Manfaat positif pengalaman belajar bagi mahasiswa.
16. Pengalaman nyata bagi mahasiswa.
17. Praktikum menurun karena mikroskop terbatas.
18. Interaksi dosen-mahasiswa lebih efektif.
19. Mendorong mahasiswa belajar aktif.
20. Perbaiki metode pembelajaran.

Sebagai upaya awal, pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran sebagai aktivitas inovatif tenaga pengajar untuk



meningkatkan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi relatif cukup berhasil. Walaupun upaya tersebut belum maksimal dalam mengubah potret pembelajaran di perguruan tinggi secara luas. Artinya masih banyak dapat ditemukan pembelajaran di perguruan tinggi yang bersifat relatif "tradisional", yaitu tanpa memanfaatkan media dan teknologi pembelajaran sesederhana apapun juga, dan hanya mengandalkan tenaga pengajar yang menumpahkan seluruh pengetahuannya kepada mahasiswa.

Dalam suasana yang relatif terkendali, dan tanpa perbandingan, maka secara umum dapat dinyatakan pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran berdampak positif terhadap suasana interaksi tenaga pengajar dengan mahasiswa, keaktifan mahasiswa, prestasi belajar mahasiswa, serta ketersediaan media dan teknologi untuk pembelajaran. Yang perlu menjadi perhatian adalah bagaimana suasana dan keberhasilan positif tersebut dapat dipertahankan ketika media dan teknologi pembelajaran sudah tersedia, namun pemanfaatannya tidak lagi memberikan *reward* kepada tenaga pengajar? Apakah pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran kemudian akan berlanjut? Apakah dampak positif dari pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran dapat dijaga keberlangsungannya? Apakah tidak terjadi hanya *novelty effect*?

## Simpulan

Dari gambaran yang diperoleh, ada beberapa hal yang perlu menjadi perhatian kita bersama, sebagai berikut.

1. Media dan teknologi pembelajaran seyogianya menjadi bagian yang terintegrasi dengan program pembelajaran dan

kurikulum. Se jauh ini media dan teknologi pembelajaran hanya merupakan *supplemental support* saja. Situasi ini perlu berubah. Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran dilandaskan pada pertimbangan instruksional, bukan sebagai *supplemental support*. Untuk itu, perguruan tinggi perlu melakukan penataan kurikulum, terutama berkenaan dengan pemberlakuan kurikulum berbasis kompetensi, sekaligus pemetaan tentang kebutuhan media dan teknologi pembelajaran untuk setiap kompetensi yang ditetapkan sebagai pencapaian atau hasil dari suatu proses pembelajaran.

2. Efektivitas pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran sangat tergantung pada keterampilan tenaga pengajar dalam merancang proses pembelajaran secara kreatif, serta pengetahuan tenaga pengajar tentang berbagai media dan teknologi pembelajaran. Untuk itu, setiap perguruan tinggi hendaknya melakukan upaya-upaya (sosialisasi, pelatihan, seminar/lokakarya) untuk mempersiapkan dari sisi perancangan pembelajaran, pengetahuan media dan teknologi, serta keterampilan memanfaatkan media dan teknologi secara optimal.
3. Disamping persiapan tenaga pengajar, mahasiswa dan pola interaksi dalam pembelajaran pun perlu dipersiapkan. Pada prinsipnya pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran membawa perubahan terhadap budaya (tradisi) belajar. Dengan demikian, perlu dilakukan berbagai upaya lintas mata kuliah, program studi, jurusan, ataupun sebagai kegiatan ekstrakurikuler (sosialisasi, pelatihan, seminar/lokakarya) untuk mempersiapkan mahasiswa agar mampu belajar dengan tradisi yang berbasiskan pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran.

4. Demikian juga, diperlukan upaya-upaya untuk mempersiapkan tenaga pengelola dan perguruan tinggi secara umum, melalui sosialisasi pada pimpinan, pembuatan kebijakan media dan teknologi pembelajaran di perguruan tinggi, penyiapan tenaga pengelola, serta pelembagaan/ pembentukan wadah untuk pengelolaan dan pemeliharaan media dan teknologi pembelajaran.
5. Ketersediaan media dan teknologi pembelajaran di perguruan tinggi juga perlu terus diperkaya melalui pembuatan paket media dan teknologi dalam pembelajaran untuk mata kuliah tertentu (sesuai kurikulum) secara mandiri (oleh tenaga pengajar, oleh perguruan tinggi tersebut) - mulai dari media sederhana, *audiovisual*, *computer-based*, dan *web-based*. Disamping itu, khasanah media dan teknologi pembelajaran di perguruan tinggi juga perlu diperluas dengan memanfaatkan situasi nyata dari lingkungan sekitar perguruan tinggi tersebut.
6. Dalam banyak kesempatan juga, pemanfaatan fasilitas bersama antarperguruan tinggi dalam hal media dan teknologi pembelajaran melalui upaya *networking* dan *resource sharing* (seminar/lokakarya, MOU kerjasama antar institusi) dapat menjadi pilihan yang menarik bagi perguruan tinggi, untuk membantu mengatasi inefisiensi dalam penyediaan media dan teknologi pembelajaran di setiap perguruan tinggi.

Diharapkan pada akhirnya, pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi akan dapat mencapai tujuannya, yaitu meningkatkan kualitas pembelajaran dan meningkatkan mutu lulusan perguruan tinggi.

## Daftar Pustaka

Heinich, R., Moienda, M., Russel, J.D. (1989). *Instructional media and the new technologies of instruction* (3<sup>rd</sup> Ed). New York: Macmillan.

Pribadi, B., et al. (2001). *Laporan hasil studi kajian standarisasi dan pemanfaatan media pembelajaran di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Kelembagaan dan Pemberdayaan Peran Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.



# Sistem Pembelajaran melalui Internet (Web-Based Instruction System)

Anung Haryono  
Abubakar Atlas

## ABSTRAK

*Mengajar secara on-line dalam program virtual learning atau e-learning tidak cukup hanya dilakukan dengan memasukkan program pembelajaran ke dalam internet dan kemudian berharap siswa akan belajar. Program pembelajaran harus dirancang dengan seksama supaya siswa belajar aktif melalui interaksi dengan bahan belajar (materi pelajaran), dengan guru atau tutor, dengan teman, dan dengan berbagai sumber belajar lain. Siswa akan belajar secara aktif kalau guru banyak memberi tugas, baik tugas individual maupun kelompok, rajin memeriksa tugas dan memberikan umpan balik, serta bersedia menjawab pertanyaan-pertanyaan dari siswa. Dalam makalah ini disajikan juga beberapa pengalaman dari negara yang telah maju dan usaha-usaha yang sedang dirintis untuk pengembangan program pembelajaran di kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia.*

## Pendahuluan

**M**akalah ini membahas Sistem Pembelajaran Melalui Internet, mulai dari pengertian, kelebihan, perangkat lunak yang digunakan, berbagai alat (*tools*) yang digunakan, bekerjanya sistem, gambaran sistem, dan usaha yang perlu dilakukan oleh guru atau tutor supaya siswa belajar.

Sistem pembelajaran melalui internet dikenal orang dengan berbagai nama seperti *e-learning*, *online learning*, *virtual learning*, *virtual campus*, *school net*, *web-based learning*, *resource based learning*, *distance learning*, dan nama-nama lain.

Menurut Paulsen (2002), sistem pembelajaran melalui internet mempunyai karakteristik sebagai berikut.

- Berbeda dari sistem pembelajaran konvensional, siswa dalam sistem ini belajar terpisah dari guru.
- Berbeda dari belajar secara pribadi (*self-study*) atau pelajaran privat (*private tutoring*), pembelajaran melalui internet dipengaruhi oleh sebuah lembaga pendidikan yang merancang, mengembangkan, menyampaikan isi pelajaran, dan mengevaluasi hasil belajar siswa.
- Digunakannya jaringan komputer untuk menyampaikan atau mendistribusikan isi pelajaran.
- Disediaknya komunikasi dua arah melalui network komputer sehingga siswa dapat memperoleh keuntungan dari komunikasi antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru, dan siswa dengan staf.

Menurut Fritz dalam Paulsen (2002), kelas virtual merupakan lingkungan yang dibangun dalam sebuah *computer software*, yang mendukung terjadinya proses belajar bersama (*collaborative learning*) di antara para siswa yang ikut serta dalam sistem pembelajaran ini. Dalam hal ini masing-masing peserta didik

menyesuaikan diri dengan waktu dan tempat yang mereka miliki, dan saling berkomunikasi melalui *network komputer*. Kecanggihan dan keluwesan struktur perangkat lunak yang digunakan untuk menciptakan proses belajar secara berjauhan sangat bervariasi. Mulai dari sistem berkomunikasi melalui *e-mail* sampai sistem berdiskusi (*conferencing system*) yang dapat menciptakan pengalaman belajar yang menyerupai pengalaman belajar interaktif seperti di kelas biasa. Tetapi perlu diingat bahwa tujuan sistem pembelajaran melalui internet bukan sekedar meniru ciri-ciri belajar tatap muka di kelas, melainkan menggunakan kemampuan komputer untuk menciptakan proses pembelajaran yang lebih dibandingkan pada sistem pembelajaran di kelas. Dalam sistem ini siswa dapat berdiskusi dan menyelesaikan proyek dengan bekerja sama sungguhpun mereka berjauhan. Menurut Haryono (2001), dalam kelas virtual tidak ada ruang kelas dan siswa juga tidak harus berkumpul di satu ruangan tertentu, tetapi antara siswa dan siswa, dan antara siswa dan guru dapat berinteraksi dalam "kelas maya" atau "kelas virtual" seolah-olah mereka ada di dalam kelas seperti biasa.

Menurut Arsham (2002), pentingnya internet dalam pendidikan, terutama dalam penggunaan Web untuk pendidikan, merupakan fakta yang telah diketahui bersama. Dengan menggunakan jaringan internet, pembelajaran lebih kaya akan sumber dan teknik belajar. Saat mendiskusikan hal baru, misalnya, guru dan siswa dapat menggunakan berbagai contoh yang dapat diakses melalui internet. Karena itu menurut Ryan (2000), program pembelajaran melalui internet dapat disebut pembelajaran berbasis aneka sumber (*Resource-Based Learning*). Belajar berbasis aneka sumber mengandung perbedaan prinsipil dengan sistem belajar konvensional, sebab dalam sistem belajar berbasis aneka sumber ini proses pembelajaran berorientasi kepada siswa, bukan berorientasi



kepada guru seperti pada sistem pengajaran konvensional. Dalam proses belajar berbasis aneka sumber siswa bersikap mandiri dan aktif mencari sendiri informasi yang diperlukan untuk belajar. Sedang dalam proses pembelajaran secara konvensional peserta didik lebih bersifat menunggu informasi yang diberikan oleh guru.

#### Kelebihan Internet untuk Pembelajaran

1. Williams (1999) mengatakan bahwa internet mempunyai banyak kelebihan karena dapat menyajikan contoh-contoh nyata mengenai pengetahuan yang terintegrasi. Internet memberikan informasi elektronik yang tidak terkira jumlahnya yang dikemas dalam berbagai cara dan yang mewakili berbagai topik yang berbeda-beda.
2. Ryan (2000) mengatakan bahwa internet sangat berguna untuk menunjang program pembelajaran berbasis aneka sumber, sebab internet dapat menyajikan pelajaran (*courses*), dapat mengidentifikasi dan menggunakan berbagai sumber belajar, dapat dipakai untuk berkomunikasi dan berdiskusi, dapat dipakai untuk melakukan kegiatan dan penilaian, dapat dipakai untuk bekerja bersama, serta dapat dipakai untuk mengelola pembelajaran dan memberi bantuan belajar siswa.
3. Porter dalam Ryan (2000) menandakan bahwa kebaikan internet untuk pembelajaran terletak pada kemampuannya menyediakan pilihan belajar, seperti dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai kecepatan belajarnya sendiri, memungkinkan siswa belajar di tempat yang menyenangkan baginya, memungkinkan siswa mempelajari materi pelajaran yang tidak dicakup dalam pelajaran yang diterima di kelasnya, memungkinkan siswa belajar dengan cara (*learning mode*) yang disukainya, memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar dengan berbagai jenis media teknologi, memberi kesempatan untuk mengarahkan belajarnya sendiri, memberi kesempatan



kepada siswa untuk ikut serta dalam program sekolah atau universitas yang baik dan bermutu tanpa harus pindah jurusan atau kelas.

4. Menurut Jolliffe, Ritter, dan Stevens (2001), internet mempunyai berbagai kelebihan, seperti dapat menyampaikan isi pelajaran pada setiap saat ke segala penjuru, dapat menggunakan berbagai elemen pembelajaran berbasis CD-ROM dengan bantuan alat komunikasi yang mudah, dapat memperbaharui (*update*) isi pelajaran dengan cara yang relatif mudah, dapat meningkatkan interaksi antara siswa dengan fasilitator atau tutor, memberi kemungkinan kepada siswa untuk membentuk masyarakat belajar baik yang bersifat formal maupun yang bersifat informal, dapat menggunakan pendekatan belajar berbasis pemecahan masalah (*problem solving*) atau penyelesaian tugas, dapat memanfaatkan sumber belajar yang sudah tersedia di internet, dapat menyajikan isi pelajaran secara *synchronous (real time)* dengan menggunakan *video conference*, *video streaming*, atau forum diskusi, dan dapat menggunakan *multiple media* seperti teks, grafis, audio, video, dan animasi dalam materi pelajaran.

## Software dalam Sistem Pembelajaran melalui Internet

Sistem Pembelajaran melalui Internet atau *Web-based Instructional System* harus memanfaatkan perangkat lunak tertentu yang dapat digunakan untuk merancang dan mengembangkan bahan belajar, memberikan bantuan belajar kepada siswa, memberikan tutorial, dan mengatur administrasi siswa. *Software* yang digunakan seringkali disebut *Learning Management System (LMS)* atau *Virtual Learning Environment*

(VLE), atau *Platform*. Negara-negara di Eropa seperti Jerman, Spanyol, Belanda, dan Denmark, menggunakan *platforms* atau *software* yang disebut LMS. Sedangkan SMU di *United Kingdom*, Inggris, menggunakan *software* yang mereka sebut VLE. *Software* ini ada yang sudah tersedia di pasaran, baik yang menggunakan lisensi maupun yang tidak, dan ada juga yang buatan perorangan. Bagian berikut ini akan membahas mengenai LMS dan VLE

## Learning Management System (LMS)

*Learning Management System* ini terdiri dari beberapa subsistems sebagai berikut.

### 1. Sistem untuk Merancang dan Mengembangkan Bahan Belajar

Sistem untuk merancang dan mengembangkan bahan ajar atau *learning content management system* (LCMS) merupakan *computer environment* yang dapat digunakan oleh pengembang pembelajaran untuk menciptakan, menyimpan, menggunakan kembali, mengelola, dan menyajikan atau menyampaikan (*deliver*) isi pelajaran (*learning content*). LCMS yang biasanya berupa *data base* merupakan pusat penyimpanan data (*object repository*), yang dapat menyimpan dan mencari kembali (*retrieve*) data dan informasi dalam jumlah besar dengan cepat. LCMS bekerja dengan menggunakan indeks pada teks, audio klips, gambar, dan sebagainya. LCMS ini biasanya mempunyai kemampuan yang tinggi dalam mencari informasi, media, atau text yang diperlukan untuk mengembangkan isi pelajaran.

## 2. Layanan Bantuan Siswa

Layanan bantuan siswa dimaksudkan untuk memberi kemudahan kepada siswa dalam belajar. Bantuan itu dapat berupa pemberian fasilitas untuk berkomunikasi dengan orang lain, untuk mendapat data dan informasi, dan untuk memperoleh umpan balik mengenai pekerjaan yang dilakukan siswa. Fritsc dan Folmer (2002) menggolongkan interaksi itu ke dalam tiga kelompok, yaitu (1) komunikasi dengan orang lain, (2) interaksi atau bekerja dengan isi pelajaran, dan (3) kombinasi antara kedua hal itu, yaitu komunikasi dengan orang lain dan bekerja dengan atau mempelajari isi pelajaran.

Fasilitas untuk berinteraksi dengan orang lain yang ada dalam LMS umumnya berupa *chat*, *mailing list*, *e-mail*, dan *bulletin-board*. Dengan fasilitas itu siswa diharapkan dapat berkomunikasi, berdiskusi, bahkan bekerja bersama. Layanan bantuan dapat diberikan juga melalui *video* atau *audio conference*. Ada juga yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengontrol sistemnya, dalam pengertian bahwa siswa dapat menambah dan mengubah isi pelajaran. Kalau siswa menemukan informasi penting yang diperoleh sendiri dari internet dan informasi itu dapat menambah pengetahuan yang relevan, siswa dapat menambahkannya ke dalam dan menjadi bagian dari bahan belajarnya.

LMS memberikan hak kepada siswa yang terdaftar dalam kelas virtual tertentu untuk berkomunikasi dengan tutor, guru, atau dosen. Komunikasi dengan institusi dapat dilakukan melalui *mailing list* berdasarkan pelajaran atau kelas yang diambil. Setiap siswa yang mengambil pelajaran tertentu akan tercantum dalam *mailing list* untuk kelas atau mata pelajaran itu. Dengan demikian siswa yang tidak terdaftar dalam mata pelajaran atau kelas tertentu tidak dapat mengakses isi pelajaran, berkomunikasi

dengan anggota kelas, dan dengan guru mata pelajaran bersangkutan.

Fasilitas yang diberikan kepada siswa berkaitan dengan sumber pustaka dan referensi *online* dapat diutarakan sebagai berikut.

- Siswa mempunyai akses untuk mendapatkan dokumen dan referensi yang berkaitan dengan mata pelajaran tertentu dari pusat sumber belajar yang disediakan.
- Pada *software* atau *platform* yang digunakan disediakan ruang untuk perpustakaan.
- Untuk mata pelajaran tertentu juga ada organisasi yang mengatur referensi dan sumber belajar yang dapat diakses siswa.
- Setiap mata pelajaran memberikan daftar referensi yang dapat diakses secara *online*.

Fritsc dan Folmer (2002) membagi fasilitas sumber pustaka *online* itu ke dalam empat golongan, yaitu (1) hubungan ke perpustakaan (*library*), (2) hubungan dengan dokumen, (3) hubungan dengan materi pelajaran yang diambil siswa (*link to courses*), dan (4) hubungan dengan luar (*external links*). Di samping itu mereka juga menggolongkan sumber pustaka itu ke dalam tiga kategori, yaitu sumber, perpustakaan, dan referensi.

### **3. Umpan Balik mengenai Hasil Pekerjaan dan Tugas Siswa**

**Tanggapan dan penilaian guru.** Umpan balik diberikan dengan maksud memberi tahu siswa mengenai tanggapan guru terhadap pekerjaan atau penyelesaian tugas siswa. Siswa akan mengetahui apakah pekerjaannya betul atau salah, sudah baik atau belum baik, perlu diperbaiki atau tidak perlu diperbaiki, dan



sebagainya. Umpan balik biasanya berupa komentar atau nilai yang diberikan oleh guru kepada siswa. Ada juga umpan balik yang diberikan secara otomatis. Misalnya bila siswa menjawab pertanyaan, siswa akan mendapat umpan balik secara otomatis apakah jawabannya betul atau salah. Umpan balik yang bersifat otomatis seperti ini biasanya berkaitan erat dengan isi pelajaran, karena itu yang bertanggung jawab memberikan umpan balik otomatis itu adalah penulis bahan belajarnya.

**Student tracking.** Dalam sistem pengajaran konvensional guru sering menggunakan berbagai cara untuk mengetahui apakah siswanya belajar atau tidak, misalnya dengan melihat apakah pekerjaan rumahnya dikerjakan, dengan melihat apakah siswa dapat menjawab pertanyaan mengenai pelajaran yang pernah diajarkan, ataupun dengan melihat hasil ulangannya. Dalam sistem pembelajaran melalui internet, guru mempunyai fasilitas atau alat (*tool*) yang disebut *student tracking tool*. Melalui alat ini guru dapat *men-trace* apakah siswa belajar, kapan belajarnya, berapa lamanya, dan berapa sering dia membuka pelajarannya melalui internet. Guru juga mengetahui apakah siswa mengerjakan kuis atau tugas-tugas setelah dia selesai mempelajari bagian tertentu. Guru juga dapat mengetahui berapa pertanyaan kuis yang dapat dijawab dengan benar dan berapa yang dijawab salah. Guru juga dapat *men-trace* apakah siswa berkomunikasi dengan teman dengan mengirim e-mail, berperan dalam berdiskusi atau *chatting*, berperan dalam bekerja bersama dalam kelompok, dan sebagainya.

#### 4. Aspek Administrasi

Bagian ini meliputi administrasi umum, pendaftaran siswa, pembayaran uang sekolah, manajemen *user* dan *password*, administrasi, ujian siswa, serta alokasi umum guru, siswa, dan

pelajaran. Dalam sistem ini pendaftaran dan pembayaran biasanya dilakukan di tempat yang berbeda. *Website* (LMS) dari institusi penyelenggara biasanya memberikan informasi mengenai mata pelajaran (*course*) yang ditawarkan, berapa biaya atau uang pembayaran untuk mengikuti pelajaran itu, bagaimana cara mendaftarkannya, bagaimana cara membayarnya, dan sebagainya. Dengan cara ini akan ada komunikasi pendahuluan (*pre-enrollment*) antara calon siswa dengan lembaga penyelenggara. Ada lembaga penyelenggara yang melakukan pendaftaran dan menerima pembayaran dengan bantuan LMS, ada lembaga yang melakukan pendaftaran dengan bantuan LMS tetapi pembayarannya dilakukan *off line*. Ada juga yang menggunakan LMS hanya untuk menangani hal-hal yang berkaitan dengan proses pembelajaran saja.

Akses terhadap pelajaran melalui internet biasanya diberikan melalui password untuk *log in*. Ada lembaga yang menyediakan *data base* untuk siswa dalam LMS-nya. Ada yang menyediakan *data base* berbeda untuk siswa, tutor, dan guru.

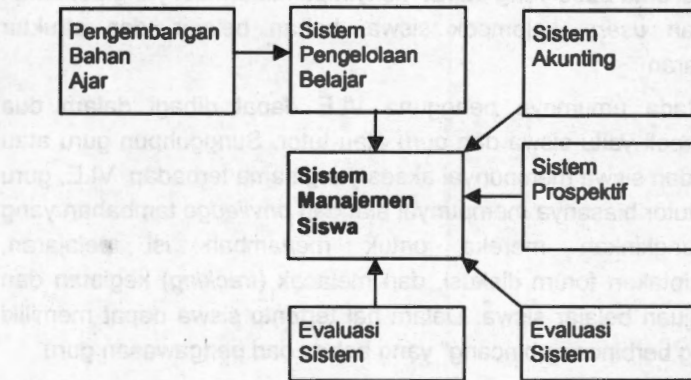
## 5. *Assessmen, Evaluasi, dan Ujian*

*Assessment*, evaluasi, atau ujian biasanya merupakan proses yang bersifat formal dan sangat penting untuk menjaga kualitas lulusan. Proses ini biasanya dilakukan secara online, tetapi siswa harus mengerjakan ujian di *computer cluster*, di ruang komputer, di universitas, atau tempat-tempat lain yang disediakan dan diselenggarakan dengan pengawasan yang ketat oleh pengawas ujian yang ditunjuk. Hal ini dilakukan untuk menjaga supaya yang mengerjakan ujian benar-benar siswa sendiri bukan *jokey*.

*Assessmen* atau evaluasi yang sifatnya formatif dikerjakan siswa secara mandiri. Pekerjaan dikirimkan kepada guru secara *online*. Hasil *assessmen* atau evaluasi formatif ini dikirimkan

kepada siswa secara *online* juga. *Assessment* yang sifatnya *formatif* ini diberikan untuk keperluan *monitoring* dan proses pembelajaran.

Paulsen (2002) memvisualisasikan **Sistem Manajemen Pembelajaran Online** (*Online Learning Management System*) dalam bagan seperti pada gambar 1. Dalam bagan berikut ini Sistem Manajemen Siswa (SMS) menjadi sentral dan kedudukannya sangat penting dalam *Online Learning System Manajemen*, namun SMS itu harus bekerja bersama dengan sistem yang lain dalam mengelola proses pembelajaran siswa.



Gambar 1. Online Learning Management System model Hub  
(Diadaptasi dari Paulsen, 2002)

## Virtual Learning Environment (VLE)

Menurut Britain (2003) *Virtual Learning Environment* (VLE) adalah *computer software* yang memiliki berbagai alat (*tools*) yang dapat digunakan untuk merancang dan mengembangkan bahan belajar, serta mengelola proses pembelajaran secara

*online*. Hampir semua *VLE System* yang ada sekarang didasarkan kepada *client-server architecture*. Secara umum klien *VLE* adalah *a web browser* yang digunakan untuk mengakses halaman *html* dalam server.

*Software server*-nya dapat ditempatkan di belakang *web server* yang ada atau paket *software server* itu mempunyai *web server* sendiri di dalamnya. Setidaknya server itu mampu menciptakan dan menyajikan halaman *html* secara dinamik, dapat mengirimkan pesan, menyediakan forum diskusi, dan menyediakan papan pengumuman. *Software server* itu mempunyai *data base* yang dapat menyimpan informasi yang berkaitan dengan *users*, kelompok siswa, bahan belajar, dan struktur pelajaran.

Pada umumnya pengguna *VLE* dapat dibagi dalam dua kelompok yaitu siswa dan guru atau tutor. Sungguhpun guru atau tutor dan siswa mempunyai akses yang sama terhadap *VLE*, guru atau tutor biasanya mempunyai alat dan *priviledge* tambahan yang memungkinkan mereka untuk menambah isi pelajaran, menciptakan forum diskusi, dan melacak (*tracking*) kegiatan dan kemajuan belajar siswa. Dalam hal tertentu siswa dapat memiliki "ruang berbincang-bincang" yang bebas dari pengawasan guru.

Pada halaman berikut ada gambar bagan sebuah *VLE* yang terdiri dari berbagai alat (*tools*) seperti *notice board*, *course outline*, *E-mail-tutor and student*, *conferences*, *class list and students homepages*, *assignments and quizzes*, *assessment and gradebook*, *metamedia*, *synchronous collaboration tools*, *multimedia resources repository*, *file upload area*, *calendar*, *search tools*, *bookmarking*, dan *navigation model*. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai kemampuan dan fungsi masing-masing alat (*tools*) tersebut.



**Notice Board** = papan pengumuman

Sebuah alat yang berguna untuk memberi informasi mengenai pelajaran yang akan diikuti siswa. Biasanya pemberitahuan ini akan muncul segera setelah siswa *log in* ke dalam sistem.

**Course Outline** = Daftar isi pelajaran atau daftar pelajaran

Daftar pelajaran ini memberikan gambaran menyeluruh (*overview*) mengenai struktur pelajaran dan mungkin disertai dengan tanggal-tanggal pemberian tugas, ujian, kuliah, *video conference*, dan sebagainya. Sistem ini menyediakan alat yang terstruktur (*structured means*) bagi guru atau tutor untuk menciptakan daftar pelajaran ini. Daftar pelajaran ini akan menyediakan *hyperlinks* dengan halaman-halaman pelajaran itu. Artinya dengan meng-klik sebuah topik tertentu dalam daftar pelajaran itu, misalnya "ujian", siswa akan di bawa ke halaman yang berisi ujian itu. Dalam sistem berdasarkan jaringan (*web-based system*) hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan halaman-*html* (*html-pages*) yang berisi isi pelajaran yang relevan dengan bagian pelajaran yang diklik.

**E-mail** = surat elektronik

Alat yang dapat digunakan untuk berkirim surat elektronik kepada tutor dan kepada masing-masing siswa di kelas *virtual* yang sama (atau siswa yang mengambil pelajaran yang sama).

**Conferencing tools** = alat untuk berdiskusi melalui internet

*Asynchronous conferencing* atau diskusi kelompok merupakan jantung dari kebanyakan VLE, sebab alat ini memberikan sarana bagi siswa untuk berperan serta dalam bekerja sama atau bertukar informasi berkaitan dengan pelajaran yang diikutinya.

**Class List dan Students Homapages** = daftar nama siswa dan *homepage* untuk siswa

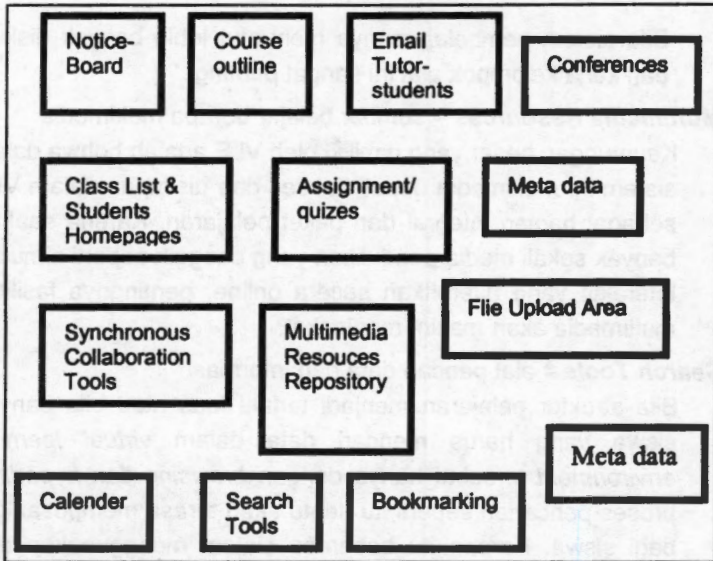
Alat lain yang sangat penting dalam VLE adalah alat yang dapat memperkenalkan siswa satu dengan lainnya dalam kelas virtual. Bagi guru atau tutor alat ini dapat memberikan gambaran mengenai latar belakang siswa, minat, dan motivasi belajarnya. Dalam sistem ini nama dan alamat e-mail siswa yang mendaftar pada kelas virtual tertentu dicantumkan dalam sebuah daftar. Di samping itu setiap siswa diberi *homepage* sendiri. Kadang-kadang sistem ini juga memberikan alat yang mudah digunakan untuk melakukan *editing* pada *homepage*-nya (*easy-to-use front-end home page editing*)

**Meta data** = Informasi mengenai sebuah objek

Sangatlah penting untuk dapat mengelompokkan dan mencari objek sesuai dengan kegunaannya dalam konteks tertentu. Sebuah metadata yang agak kompleks dapat menjelaskan berbagai jenis informasi. Biasanya VLE memasukkan dalam sistemnya skema metadata sederhana mengenai sumber belajar, unit pelajaran, dan orang. Supaya efektif, skema metadata itu harus terstandar supaya dapat digunakan lintas sistem yang berbeda-beda.

**Assignment** = tugas

Sebuah VLE biasanya menyediakan alat yang dapat digunakan untuk membuat tugas yang harus diselesaikan siswa setelah siswa menyelesaikan unit pelajaran tertentu. Alat itu juga harus memungkinkan bagi siswa untuk menyampaikan tugas yang telah dikerjakan kepada tutor untuk mendapatkan penilaian, tanggapan, atau komentar.



Gambar 2. Gambaran Sebuah Visual Learning Environment (LVE)

**Assessments** = penilaian

Sebuah VLE biasanya menyediakan alat bagi tutor atau guru untuk membuat quiz yang secara otomatis memberikan kunci jawabannya. Hal itu dilakukan dengan maksud supaya guru atau tutor dapat memberikan penilaian dan menyediakan soal tes-mandiri.

**Synchronous Collaboration Tools** = Alat untuk bekerja sama secara *synchronous* atau dalam waktu bersamaan.

Alat tersebut dapat digunakan untuk bekerja sama dalam waktu bersamaan (*real time* atau *synchronous*) seperti, papan tulis bersama, *browsing* kelompok, dan *video conference*. Pentingnya alat ini bersifat relatif tergantung pada metode pembelajaran yang digunakan dalam sistem itu.

Bila sistem pembelajarannya menuntut lebih banyak diskusi dan kerja kelompok alat ini sangat penting.

**Multimedia Resources** = sumber belajar berupa multimedia

Keuntungan besar yang dimiliki oleh VLE adalah bahwa dalam sistem ini multimedia dapat diakses dan disimpan dalam VLE sebagai bagian integral dari paket pelajaran. Karena saat ini banyak sekali media pendidikan yang canggih seperti simulasi interaktif yang diterbitkan secara online, pentingnya fasilitas multimedia akan makin meningkat.

**Search Tools** = alat pencari data dan informasi

Bila struktur pelajaran menjadi terlalu luas atau bila banyak siswa yang harus mencari data dalam *virtual learning environment* tersebut hanya dengan *browsing* dan *hyperlink*, proses pencarian seperti itu tentu akan terasa membosankan bagi siswa. Karena itu beberapa sistem menggunakan alat pencari supaya dapat meloncat langsung pada topik pelajaran yang diminati atau menuju ke arah orang tertentu yang dicari. Alat pencari secara khusus akan berguna bila materi pelajaran yang berbasis pada sumber belajar yang luas dibangun di dalam VLE.

**Book marking** = tanda pembatas buku

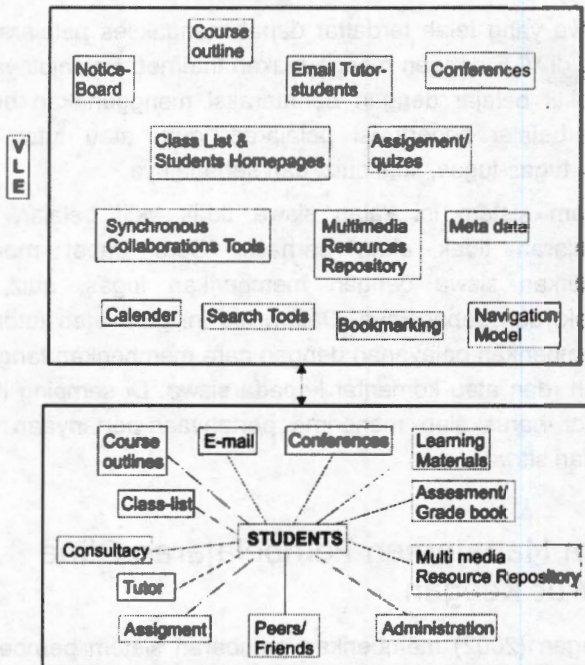
Seperti halnya dengan menggunakan alat pencari, dengan menggunakan *bookmarking* ini siswa dapat menghemat waktu dan tenaga yang harus digunakan untuk mencari lokasi atau topik tertentu di dalam VLE yang sudah sering dikunjungi. Beberapa VLE menggunakan *bookmarking* yang canggih yang memungkinkan siswa membangun *resource base* (pusat sumber) sendiri.

**Navigation Model** = Model

Navigasi yaitu alat yang digunakan untuk mencari-cari data atau objek dalam VLE. Fasilitas navigasi memungkinkan pengguna untuk berputar-putar mengelilingi lingkungan



belajar *virtual* itu. Sementara berputar-putar, pengguna itu dengan cara melihat dan merasakan dapat menemukan objek yang dicarinya.



Gambar 3. Gambaran Interaktif Aktif Antara Sumber Belajar dalam VLE

Gambar 3 memberikan ilustrasi bahwa dengan menggunakan berbagai alat (*tools*) yang ada dalam VLE guru bekerja sama dengan manajemen dan *engineering* dapat menciptakan proses pembelajaran secara *virtual*. Guru menyiapkan isi pelajaran dan mengemasnya menjadi bahan belajar *online* dengan

menggunakan fasilitas yang ada dalam VLE. Pihak manajemen mendaftarkan siswa dan menempatkannya ke dalam kelas yang sesuai. Pihak *engineering* bertanggung jawab supaya semua fasilitas yang ada dalam VLE berfungsi dengan baik.

Siswa yang telah terdaftar dapat mengakses pelajaran yang tersedia di VLE dengan menggunakan internet. Selanjutnya siswa dapat aktif belajar dengan berinteraksi menggunakan berbagai sumber belajar seperti isi pelajaran, guru atau tutor, teman sekelas, tugas-tugas, soal quiz, dan sebagainya.

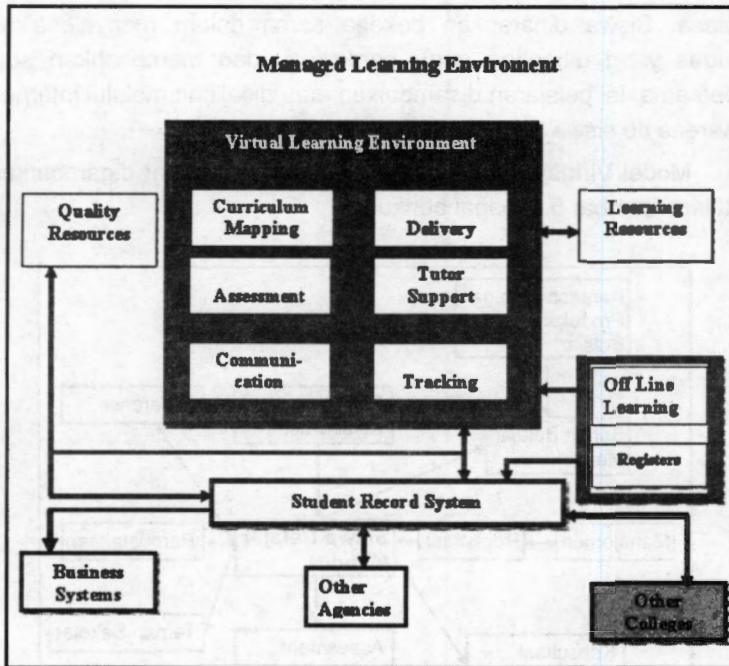
Dalam sistem ini kalau siswa tidak aktif belajar, proses pembelajaran tidak akan berhasil. Guru dapat membantu mengaktifkan siswa dengan memberikan tugas, quiz, tugas kelompok, dan sebagainya. Dalam hal ini guru atau tutor harus siap memberikan pelayanan dengan cara memberikan tanggapan, penilaian, dan atau komentar kepada siswa. Di samping itu guru dan tutor harus siap menerima pertanyaan-pertanyaan secara *online* dari siswa.

## Sistem Manajemen Pembelajaran Oline menurut Keegan

Keegan (2002) memberikan gambaran sistem pembelajaran dengan menggunakan VLE secara lebih rinci. VLE-nya terdiri dari seperangkat alat yang dapat digunakan untuk merancang dan mengembangkan kurikulum dan bahan belajar, menyajikan isi pelajaran, menilai hasil belajar, memberikan bantuan belajar pada siswa, melacak kegiatan dan hasil belajar siswa, serta menyediakan sarana komunikasi.

Supaya pengetahuan siswa menjadi lebih luas, VLE dalam sistem ini dihubungkan dengan berbagai sumber belajar lain, dan melalui *students record system* dihubungkan juga dengan

lembaga pendidikan lain, dengan dunia *business*, dan lembaga lain yang relevan.



Gambar 4. Pengelolaan Visual Learning Environment (VLE)

## Model Virtual Learning Environment Wilayah Asia Tenggara

Di wilayah Asia Tenggara sudah mulai dirintis pengembangan sistem pembelajaran melalui internet atau *Virtual Learning*. Seperti sistem pembelajaran virtual di negara lain, model pembelajaran virtual di Asia Tenggara dirancang supaya siswa dapat belajar



tanpa harus menghadiri pelajaran tatap muka di kelas biasa. Namun, saat mereka belajar mereka dapat berinteraksi dengan siswa lain dan guru seolah-olah mereka ada dalam situasi kelas biasa. Siswa diharapkan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas yang diberikan guru, berdiskusi, dan memecahkan soal bersama. Isi pelajaran disampaikan atau disajikan melalui internet. Karena itu siswa harus belajar secara mandiri.

Model Virtual Learning Asia Tenggara itu dapat digambarkan dalam Gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5. Model Virtual Learning di Asia Tenggara



## Tugas Guru dalam Sistem Pembelajaran melalui Internet

Pada sistem pengajaran konvensional tatap muka banyak usaha yang telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan pengajaran. Salah satu usaha yang telah dilakukan adalah dengan mengembangkan metode mengajar baru dengan harapan supaya siswa belajar aktif, bukan hanya mendengar uraian guru. Salah satu metode atau pendekatan yang pernah dianjurkan untuk digunakan adalah metode Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA). Pada dasarnya metode ini sangat bagus, karena melatih siswa untuk aktif mencari informasi sendiri, bukan hanya mendengarkan guru mengajar.

Sayang sekali metode CBSA tidak berhasil karena telah digunakan dengan cara yang salah. Seringkali siswa diharapkan aktif belajar sendiri tanpa bimbingan. Bahkan seringkali guru salah dalam memberi aktivitas kepada siswa. Misal, untuk mengaktifkan mereka siswa hanya disuruh mencatat buku dari papan tulis. Karena itu CBSA seringkali disalahartikan menjadi "Catat Buku Sampai Abis". Mengajar dengan cara seperti itu tentu saja tidak akan berhasil dan sukar untuk dipertanggungjawabkan. Karena itu munculah penafsiran baru dari CBSA, Di daerah Jawa Tengah pendekatan Cara Belajar Siswa Aktif itu telah diselewengkan maknanya menjadi **Cah Bodo Saya Akeh**, yang artinya Anak Bodoh Bertambah Banyak.

Kalau kita tidak berhati-hati sistem pembelajaran melalui internet ini dapat mengalami nasib yang sama seperti CBSA, sebab dalam sistem belajar melalui internet ini siswa diharapkan belajar mandiri secara aktif. Untuk mengikuti sistem ini siswa tidak harus pergi ke sekolah. Siswa dapat belajar di rumah atau di mana saja asal ada komputer yang dapat mengakses internet. Cara belajar seperti itu menuntut motivasi yang tinggi dari pihak

siswa. Sayangnya, pada umumnya siswa tidak memiliki motivasi yang diperlukan itu. Motivasi belajar memang tidak dapat timbul dengan sendirinya tetapi perlu ditimbulkan secara sengaja, sistematis dan berkesinambungan.

Ada beberapa cara yang biasanya ditempuh oleh guru pengajaran konvensional dalam berusaha memotivasi dan menggiatkan siswa belajar. Misalnya dengan memberi pekerjaan rumah dan memeriksa pekerjaan rumah itu, memberikan ulangan dengan frekuensi yang cukup, dan memberikan tugas-tugas lain.

Dalam sistem pembelajaran melalui internet guru perlu menggunakan strategi supaya siswa aktif belajar. Guru tidak bisa beranggapan bahwa dengan mengirimkan bahan belajar ke dalam internet tugasnya sudah selesai, selanjutnya apakah siswa belajar atau tidak itu menjadi tanggung jawab siswa sendiri. Kalau guru beranggapan bahwa mengajar melalui internet itu tugasnya lebih ringan karena tidak perlu berdiri di depan kelas untuk mengajar, guru tersebut mungkin akan kecewa. Mengajar hanya dengan mengirimkan bahan belajar atau isi pelajaran melalui internet tentu tidak akan membawa hasil seperti yang diharapkan.

Guru yang mengajar melalui internet harus dapat melakukan beberapa hal berikut.

1. Menyusun bahan belajar mandiri, yaitu bahan belajar yang secara relatif mudah dipelajari siswa sendiri.
2. Mengemas bahan belajar mandiri itu menjadi bahan belajar online. Setidaknya-tidaknya guru harus dapat bekerja sama dengan teknisi/operator komputer yang dapat mengemas bahan belajar ke dalam program online.
3. Memonitor kegiatan belajar siswa dan rajin berkomunikasi dengan masing-masing individu siswa.
4. Membuat tugas-tugas yang terencana, sistematis dan berkesinambungan yang harus dikerjakan siswa kelas virtual.

Pekerjaan siswa perlu diperiksa dengan segera dan hasilnya dikirimkan kembali kepada siswa.

5. Mendorong siswa untuk saling berkomunikasi dengan membuat program diskusi atau *chatting*.
6. Mendorong siswa untuk bekerja sama atau berkolaborasi dengan memberikan tugas-tugas yang harus diselesaikan secara berkelompok. Hasil tugas kelompok harus dikirimkan kepada guru. Setelah diperiksa perlu diberi komentar dan dikirimkan kembali kepada kelompok siswa.
7. Menyediakan waktu untuk menjawab pertanyaan dari siswa.
8. Mendorong siswa untuk aktif berdiskusi melalui *buletin board*.

## Simpulan

Sistem pembelajaran melalui internet telah banyak digunakan di berbagai negara di dunia. *Virtual learning* atau *e-learning* memang masih dirasakan mahal bagi negara berkembang seperti Indonesia, terutama untuk daerah-daerah pedesaan yang infrastrukturnya belum memadai. Tetapi kalau Indonesia tidak mulai merintis dan mengembangkan *virtual learning* atau *e-learning* pasti akan tertinggal jauh dari negara-negara tetangga seperti Malaysia, Pilipina, Thailand, dan sebagainya. Karena itu di kota-kota yang infrastrukturnya telah dapat mendukung dan yang warga masyarakatnya membutuhkan, *virtual learning* ini kiranya perlu mulai dikembangkan. Beberapa universitas telah memiliki perangkat komputer yang cukup dan mempunyai sumber daya manusia yang memadai, karena itu kiranya sudah waktunya bagi mereka untuk mulai mengembangkan *virtual learning*, *e-learning*, atau *web-based learning*.



## Daftar Pustaka

- Arsham, H. (2002). *Journal of the United States Distance Learning Association*, Vol.16, No.3, 2002
- Britain, S. & Liber, O. (2003). *A Framework for pedagogical evaluation of virtual learning environment*. Bangor: University of Wales
- Frits, H. & Folmer, H. (2002). The use of learning management system in Germany. In Paulsen: *Web-Education System in Europe*. Hagen: FerUniversitat.
- Haryono, A. (2003). Kelas virtual: Pengertian, potensi, dan implementasinya. Dalam Duri Andriani, *Cakrawala Pendidikan*. Jakarta:Universitas Terbuka.
- Jolliffe, A.; Ritter, J.; & Stevens, D. 2001. *The online learning handbook*. London: Kegan Page Limited.
- Keegan, D. (2002). The use of learning management systems in North Western Europe. In Paulsen: *Web-Education System in Europe*. Hagen: FerUniversitat.
- Paulsen, M. (2002). *Web-Education System in Europe*, Hagen: FemUniversitat.
- Ryan, S. (et.al). (2000). *The virtual universisty. The internet and resource-based learning*. London: Kegan Page Limited.
- Williams, B.. 1999. *The Internet for teachers*. Foster City.C.A.:IDG Books Worldwide.



# **Pemanfaatan Program CAI sebagai Sarana untuk Membantu Siswa dalam Menyerap Konsep-konsep Matematika dengan Pendekatan “Abstrak-Konkret-Abstrak”**

Elang Krisnadi

---

## **ABSTRAK**

*Pembelajaran matematika di sekolah sampai saat ini umumnya dimulai dari penyampaian definisi atau pengertian dari suatu objek abstrak secara intuitif, dilanjutkan dengan pengoperasian terhadap objek tersebut, serta diakhiri dengan pemberian contoh. Di dalam menyampaikan definisi atau pengertian guru cenderung melakukan pendekatan doktrin-doktrin tanpa memberikan penjelasan secara konkre kepada siswa. Melalui pendekatan tersebut, siswa “dipaksa” untuk memahami objek abstrak yang berakibat banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep abstrak tersebut, dan pada akhirnya siswa menjadi tidak peduli atau bahkan bersikap phobia terhadap pelajaran matematika. Makalah ini memberikan gagasan yang bersifat inovatif tentang bagaimana meminimalkan kesan negatif anak terhadap pelajaran matematika dengan memanfaatkan program pembelajaran yang dirancang menggunakan komputer (dikenal dengan istilah CAI atau PBK).*

## Pendahuluan

**M**ata pelajaran matematika, baik pada jenjang SD, SMP, maupun SMU secara terus menerus selalu menjadi bahan kajian. Hal ini sejalan dengan kenyataan bahwa hasil belajar yang diperoleh siswa cenderung kurang optimal. Berdasarkan pengamatan atas fakta yang ada, tahun demi tahun hasil ujian nasional terhadap pelajaran ini "selalu rendah", dan tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Secara implisit berarti banyak siswa gagal dalam memahami topik-topik matematika. Kegagalan siswa memahami topik-topik tersebut disebabkan karena penjelasan guru terlalu cepat sehingga tidak tersedia cukup waktu bagi siswa untuk memahaminya.

Hampir semua konsep matematika disampaikan kepada siswa berdasarkan kemampuan berpikir guru, padahal pola berpikir siswa tidak sama dengan pola berpikir dirinya. Di samping itu, menurut Hudoyo (2003), proses penyampaian materi dalam pembelajaran matematika (mengajar matematika) cenderung dimulai dengan penyampaian informasi (berupa definisi atau pengertian) dari suatu objek abstrak, diikuti contoh-contoh soal, dan kemudian diakhiri dengan pemberian soal-soal yang pada umumnya mirip dengan contoh soal. Dalam urutan proses seperti ini, kegiatan *drill* (latihan) tampak dominan.

Dalam menyampaikan definisi atau pengertian, pendekatan yang dilakukan guru cenderung mengarah pada "pendoktrinan" konsep tanpa memberikan penjelasan secara konkret kepada siswa. Dengan pendekatan tersebut siswa "dipaksa" untuk memahami objek abstrak. Menurut Haji (2002), penanaman konsep yang bersifat "pemaksaan" mengakibatkan pola berpikir siswa dalam memahami materi yang cenderung "menghafal secara kering" dan kurang komprehensif. Akibatnya, pemahaman

siswa tentang suatu konsep menjadi tidak utuh. Kondisi ini tidak mendukung siswa untuk dapat berinovasi secara bebas dan menyenangkan, sehingga sukar mengharapkan agar hasil belajar siswa menjadi baik. Pengalaman di lapangan menunjukkan bahwa terdapat banyak siswa yang mengalami kesulitan, tidak peduli, atau bahkan bersikap phobia terhadap pelajaran matematika.

Melihat situasi dan kondisi seperti itu, menurut Hudoyo (2003) kiranya perlu ada perubahan orientasi guru dari "mengajar agar matematika dipahami siswa" menjadi "mengajar agar siswa belajar bagaimana belajar matematika (membelajarkan matematika secara benar)". Pembelajaran matematika yang menekankan pada membelajarkan matematika secara benar dapat terjadi bila dalam belajar siswa didorong untuk mengkonstruksi konsep atau prinsip matematika, atau bila seorang guru menerapkan strategi pembelajaran alternatif yang melibatkan siswa secara fisik sekaligus menumbuhkan kreativitas pola berpikir dan minat belajar siswa (Krisnadi, 2003). Untuk dapat melibatkan siswa secara fisik dan menumbuhkan kreativitas pola berpikir, menurut Murwani (1999) penggunaan alat peraga mutlak harus dilakukan. Sementara untuk menumbuhkan minat belajar siswa terhadap pelajaran matematika, menurut Santosa (1994), proses pembelajaran dapat menggunakan alat bantu berupa komputer.

Komputer merupakan suatu piranti yang dapat melakukan operasi hitung atau mengolah data, dan menyajikan hasilnya sebagai informasi (Tuner dalam Sofyan, 2000). Penggunaan komputer, selain untuk melakukan penghitungan dan pengolahan data juga dapat membantu orang belajar atau sebagai medium untuk menyampaikan materi pelajaran (Suprpto, 1986). Berbagai jenis aplikasi teknologi berbasis komputer dalam pembelajaran dikenal sebagai *Computer Assisted Instruction (CAI)*. Dalam program CAI, komputer digunakan sebagai sarana atau media

belajar yang dapat membantu tugas guru atau sebagai "pengganti" peran guru dalam menanamkan suatu konsep.

Dalam kesempatan ini, penulis mencoba memaparkan gagasan yang bersifat inovatif dan kreatif guna mengatasi masalah esensial yang umumnya dihadapi para guru matematika saat membelajarkan matematika secara benar, yaitu memanfaatkan program CAI dengan pendekatan mengadopsi pola "Abstrak-Konkret-Abstrak". Di samping itu, dibahas pula uraian mengenai Hakikat Matematika, Pola Pikir, dan Tingkat Keabstrakan Matematika Sekolah.

## Hakikat Matematika

Hakikat matematika menurut Soedjadi (2000), menunjuk kepada segi-segi penting dan mendasar yang di antaranya menyangkut karakteristik matematika. Karakteristik di sini mengacu pada ciri-ciri khusus yang dapat merangkum pengertian matematika secara umum, sebagai berikut.

### Objek Kajian Abstrak

Dalam matematika, objek dasar yang dipelajari adalah abstrak, seperti fakta, konsep, operasi (relasi), dan prinsip. Selanjutnya dari objek dasar inilah dapat disusun suatu pola atau struktur matematika. **Fakta** yang dimaksud di sini berupa konvensi-konvensi yang diungkapkan dengan simbol atau rangkaian simbol tertentu. Misal simbol "2" secara umum sudah dipahami sebagai bilangan "dua". " $2 \times 4 = 8$ " adalah fakta yang diungkapkan dengan rangkaian simbol dan dipahami sebagai "dua kali empat adalah delapan". **Konsep** adalah ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan (klasifikasi) sekumpulan objek. Misal "persegi" adalah nama suatu konsep abstrak. Dengan konsep tersebut, suatu kumpulan objek dapat digolongkan



sebagai contoh persegi ataukah bukan contoh. Konsep biasanya terkait erat dengan definisi (definisi adalah ungkapan yang membatasi suatu konsep). Dengan adanya definisi, orang dapat membuat ilustrasi (gambar/lambang) dari konsep yang didefinisikan sehingga menjadi semakin jelas apa yang dimaksud dengan konsep tertentu. **Operasi (relasi)** adalah pengerjaan hitung atau pengerjaan aljabar (penjumlahan, perkalian, gabungan, irisan, dan sebagainya). Pada dasarnya operasi dalam matematika adalah suatu fungsi, karena operasi adalah saluran untuk memperoleh elemen tunggal dari satu atau lebih elemen yang diketahui. Sedangkan **Prinsip** adalah objek dalam matematika yang bersifat kompleks. Prinsip dapat terdiri atas beberapa fakta atau konsep yang dikaitkan oleh suatu relasi ataupun operasi tertentu. Yang termasuk prinsip dapat berupa aksioma, teorema, sifat, dan sebagainya.

### **Bertumpu pada Kesepakatan**

Dalam matematika, "aksioma dan konsep primitif" merupakan kesepakatan yang amat mendasar. Dalam fungsinya, aksioma diperlukan untuk menghindarkan kita berputar-putar dalam pembuktian, sedangkan konsep primitif diperlukan untuk menghindarkan berputar-putar pada pendefinisian.

### **Berpola Pikir Deduktif**

Matematika dilukiskan sebagai suatu kumpulan sistem yang secara "ilmu" hanya dapat diterima melalui pola pikir deduktif. Pemikiran ini "berpangkal dari hal yang bersifat umum, dan diterapkan atau diarahkan kepada hal yang bersifat khusus".

### **Memiliki Simbol yang Kosong dari Arti**

Rangkaian simbol-simbol dalam matematika (berupa huruf atau bukan) dapat membentuk suatu model matematika (dapat berupa persamaan, pertidaksamaan, bangun geometri tertentu, dan sebagainya). Simbol huruf dan tanda  $+$  dalam persamaan  $x + y = z$  belum tentu bermakna sebagai bilangan atau operasi tambah untuk dua bilangan. Semuanya ini tergantung dari permasalahan yang mengakibatkan terbentuknya model tersebut. Secara umum, simbol huruf dan tanda dalam model  $x + y = z$  masih kosong dari arti. Kebermaknaannya terserah kepada yang akan memanfaatkan model itu.

### **Memperhatikan Semesta Pembicaraan**

Semesta pembicaraan bermakna sama dengan *Universal Set*. Makna ini terkait dengan perian tentang kosongnya arti dari simbol-simbol dan tanda-tanda dalam matematika. Bila lingkup pembicaraannya bilangan, maka simbol-simbol diartikan bilangan. Sedangkan bila lingkup pembicaraan berupa transformasi, maka simbol-simbol itu diartikan sebagai suatu transformasi. Lingkup pembicaraan ini yang disebut dengan semesta pembicaraan, yang berfungsi untuk menentukan benar atau tidaknya atau ada atau tidaknya penyelesaian suatu model matematika.

### **Konsisten dalam Sistemnya**

Dalam matematika terdapat banyak sistem, baik yang terkait maupun yang terlepas satu sama lain. Sistem-sistem aljabar dan sistem-sistem geometri dapat dipandang terlepas satu sama lain, tetapi dalam sistem aljabar dan geometri sendiri terdapat beberapa sistem yang lebih "kecil" yang terkait satu sama lain. Dalam aljabar misalnya, terdapat sistem aksioma dari *group*, *ring*,

*field*, dan sebagainya yang dari masing-masing sistem ini memiliki keterkaitan tertentu, dan di dalamnya berlaku ketaat-azasan atau konsistensi yang tidak boleh ada unsur kontradiksi.

## Pola Pikir dan Tingkat Keabstrakan Matematika Sekolah

Pola pikir dalam matematika sebagai ilmu adalah deduktif. Artinya, sifat atau teorema yang ditemukan secara induktif ataupun empirik harus kemudian dibuktikan kebenarannya secara deduktif. Namun, pada proses pembelajaran matematika sekolah dapat digunakan pola pikir induktif. Ini berarti dalam menyajikan proses pembelajaran matematika pada jenjang SD atau SLTP perlu dimulai dengan contoh-contoh, yaitu hal-hal yang khusus dan selanjutnya secara bertahap menuju pada suatu simpulan atau sifat yang umum. Simpulan atau sifat umum ini dapat saja berupa definisi ataupun teorema. Hal ini dimaksudkan untuk menyesuaikan dengan tahap perkembangan intelektual siswa dalam memahami matematika. Namun demikian, pada jenjang SLTP untuk menyajikan topik-topik tertentu tidak harus menggunakan pola pikir induktif. Pengenalan pola pikir deduktif sudah dapat dimulai secara terbatas dan selektif. Sedangkan pada jenjang SMU, penggunaan pola pikir induktif dalam penyajian suatu topik sudah semakin dikurangi.

Sementara itu, pada matematika sekolah sifat abstrak terhadap objek matematika masih tetap ada. Sifat abstrak ini merupakan salah satu penyebab sulitnya seorang guru mengajarkan matematika di sekolah. Oleh karenanya, menurut Soedjadi (2000), seorang guru matematika pada waktu membelajarkan matematika di kelas, harus berusaha mengurangi sifat abstrak dari objek matematika. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan siswa dalam menangkap pelajaran matematika di



sekolah. Dengan kata lain, seorang guru matematika dengan mempertimbangkan perkembangan penalaran siswanya harus mengusahakan agar "fakta, konsep, operasi, ataupun prinsip" dalam matematika itu terlihat "konkret". Mengkonkretkan objek matematika adalah tugas penting dan berat bagi guru matematika. Oleh karena itu, seorang guru matematika dituntut memikirkan dan melakukan usaha yang kreatif agar dapat "meng-konkret-kan" objek matematika yang abstrak tersebut sehingga dapat mudah ditangkap atau dipahami oleh siswa. Namun demikian, dalam prosesnya seorang guru perlu menerapkan suatu strategi untuk membimbing siswa dalam melakukan proses abstraksi terhadap suatu konsep tertentu. Jadi, secara keseluruhan seorang guru harus menerapkan pola "Abstrak-Konkret-Abstrak".

Upaya untuk mengkonkretkan konsep-konsep yang terkait dengan objek dasar matematika, menurut Djaali (1999), sedapat mungkin dilakukan dengan menggunakan benda-benda konkret. Tanpa pendekatan ini, materi-materi abstrak dalam pelajaran matematika tidak akan bermakna bagi siswa. Sementara menurut Murwani (1999), untuk membelajarkan matematika secara benar guru mutlak harus menggunakan alat peraga untuk memudahkan siswa mengenal konsep-konsep matematika.

## Komputer dan Pemanfaatannya dalam Pembelajaran Matematika

Komputer adalah hasil karya manusia yang dapat membawa perubahan besar dalam berbagai bidang pekerjaan manusia. Perubahan ini terjadi pula di bidang pendidikan untuk menyampaikan pembelajaran. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Wade Ellis, Jr (dalam Didi, 1991) menyatakan bahwa komputer dapat digunakan sebagai alat untuk menyampaikan informasi atau ide-ide yang terkandung dalam pelajaran kepada



siswa. Selain itu, komputer dapat juga digunakan sebagai media yang memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dalam memahami suatu konsep. Hal ini dimungkinkan karena komputer mempunyai kemampuan untuk menyimpan dan memanipulasi data alfanumerik; menampilkan beberapa operasi dengan cara yang tepat; dapat mengkombinasikan teks, suara, warna, gambar, gerak, dan video; serta memuat suatu "kepintaran" yang sanggup menyajikan proses interaktif. Dengan kemampuan-kemampuannya itu, dapatlah dikatakan bahwa komputer merupakan medium yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai media pembelajaran "interaktif".

Di samping itu, komputer memiliki pula sejumlah potensi yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan *efektivitas proses pembelajaran*, yaitu:

1. memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara pengguna dengan materi pembelajaran;
2. proses belajar dapat berlangsung secara individu sesuai dengan kemampuan belajar siswa;
3. dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar;
4. dapat memberikan umpan balik terhadap respons siswa dengan segera; dan
5. dapat menciptakan proses belajar yang berkesinambungan.

Sebagai alat yang dapat melakukan perhitungan secara tepat dan teliti, penggunaan komputer dalam pembelajaran matematika memberikan kemungkinan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam menyampaikan materi pelajaran matematika. Menurut Ruseffendi (dalam Didi, 1991), penggunaan komputer dalam pembelajaran matematika banyak peranannya, baik sebagai alat hitung maupun sebagai alat penyampaian materi pelajaran. Sebagai alat hitung komputer dapat melakukan perhitungan untuk mencari logaritma, perbandingan trigonometri, operasi hitung, dan sebagainya. Sedangkan sebagai alat/media

penyampaian materi pelajaran, komputer dapat diprogram untuk membantu siswa dalam belajar (pembelajaran individu).

Dalam pembelajaran matematika, komputer banyak digunakan untuk menyampaikan materi yang memerlukan gerak (animasi), gambar, teks, dan warna. Semua fasilitas tersebut ada pada komputer, dan semua fasilitas tersebut dapat dimanfaatkan untuk memvisualisasikan konsep abstrak dalam matematika menjadi konkret.

Pada tingkat Sekolah Dasar (SD), penggunaan warna, gambar, teks, dan gerak seperti dapat dimanfaatkan untuk memperlihatkan proses visualisasi seluruh operasi hitung pada bilangan bulat. Misalnya, untuk menjelaskan secara konkret bentuk operasi hitung  $2 - (-7)$ ;  $-5 + 8$ ;  $6 - 9$  maupun bilangan pecahan yang selama ini sulit divisualisasikan bentuk

operasinya (seperti  $4 : \frac{2}{3}$ ;  $\frac{3}{4} : \frac{2}{5}$ ;  $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$ ), dan sebagainya agar

siswa mengerti makna dari konsep yang disampaikan. Sementara itu, di tingkat sekolah lanjutan (misal SMU), penggunaan fasilitas warna, gambar, gerak, dan teks ditambah suara dapat dimanfaatkan untuk menjelaskan konsep tentang prinsip dasar perkalian/penjumlahan (pada peluang), dan dapat pula dimanfaatkan untuk memperlihatkan secara konkret proses untuk membedakan antara permutasi dengan kombinasi. Di samping itu, program komputer dapat juga digunakan untuk menjelaskan langkah-langkah menggambarkan bentuk grafik dari berbagai jenis fungsi, dan sekaligus menggambarkan bentuk grafik dari fungsi-fungsi tersebut tanpa harus merasa khawatir ada kesalahan ukuran atau bentuk gambar yang kurang baik.

Untuk bidang geometri, Clements (1989) menyatakan bahwa pembelajaran geometri dengan komputer perlu dilakukan. Disamping siswa termotivasi untuk menyelesaikan masalah-

masalah geometri, komputer dapat membuat konsep-konsep yang abstrak dalam geometri menjadi konkret dan jelas.

## Teknologi Berbasis Komputer dan Program CAI

Dalam bidang pendidikan, penggunaan teknologi berbasis komputer merupakan cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikro prosesor, di mana informasi atau materi yang disampaikan disimpan dalam bentuk digital, bukan dalam bentuk cetakan atau visual. Selain itu, teknologi ini selalu terkait dengan penggunaan layar kaca untuk menyajikan informasi/materi kepada siswa.

Berbagai jenis aplikasi teknologi komputer dalam pembelajaran umumnya dikenal dengan istilah *Computer Assisted Instruction* (CAI), atau dalam istilah yang sudah diterjemahkan disebut sebagai "Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK)".

Istilah CAI umumnya menunjuk pada semua *software* pendidikan yang diakses melalui komputer di mana pengguna dapat berinteraksi dengannya. Sistem komputer dapat menyajikan serangkaian program pembelajaran kepada siswa, baik berupa informasi konsep maupun latihan soal-soal untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, dan siswa melakukan aktivitas belajar dengan cara berinteraksi dengan sistem komputer. Dapat dikatakan bahwa CAI adalah penggunaan komputer sebagai bagian integral dari sistem instruksional, di mana biasanya pengguna terikat pada interaksi dua arah dengan komputer. Menurut Kaput dan Thompson (1994), CAI diartikan sebagai bentuk pembelajaran yang menempatkan komputer dalam peran guru. Sedangkan menurut Heinich (dalam Said, 2000), CAI adalah suatu program pembelajaran yang dibuat dalam sistem komputer.



Materi pelajaran yang sudah terprogram dapat disajikan secara serempak dalam menggabungkan komponen gambar, tulisan, warna, dan suara.

Sementara itu, penggunaan komputer dalam CAI lebih diarahkan pada penggunaan komputer sebagai "sarana atau media belajar" yang dapat membantu tugas guru dalam menanamkan suatu konsep kepada siswa, serta melatih siswa tersebut dalam meningkatkan keterampilan yang dikehendaki. Dalam CAI, peran guru dalam menyampaikan suatu materi dapat diganti oleh program komputer. Dengan kelebihanannya, komputer mempunyai kemampuan untuk mengisi kekurangan-kekurangan yang terdapat pada guru.

Program CAI mempunyai 2 (dua) karakteristik. *Pertama*, CAI merupakan *integrated multimedia* yang dapat menyajikan suatu paket bahan ajar (tutorial) yang berisi komponen visual dan suara secara bersamaan. *Kedua*, CAI mempunyai *komponen intelligence* yang membuat CAI bersifat interaktif dan mampu memproses *data* atau *jawaban* dari si pengguna. Kedua karakteristik inilah yang membedakan antara program pembelajaran yang disajikan lewat CAI dengan program pembelajaran yang disajikan lewat media lainnya. Umumnya program-program pembelajaran yang disajikan lewat CAI terlihat lebih bermakna, karena mampu menyajikan suatu model pembelajaran yang bersifat interaktif.

## Program CAI dan Peranannya dalam Pembelajaran Matematika

Pemanfaatan komputer dalam pembelajaran menurut Alessi dan Trollip (dalam Sudarman, 2002) di samping sebagai *tool* dan *tutee*, juga dapat berfungsi sebagai *tutor*. Dalam fungsinya sebagai tutor, komputer digunakan untuk menyampaikan materi



pelajaran yang dirancang secara terpola. Sedangkan Suharjo (dalam Sudarman, 2002) mengatakan bahwa CAI berkaitan langsung dengan pemanfaatan komputer dalam proses belajar mengajar di dalam kelas maupun di luar kelas, baik secara individu maupun kelompok.

Penggunaan program CAI secara umum berlangsung dengan cara: 1) komputer memberikan atau menyampaikan materi pelajaran, 2) komputer memberikan pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan, dan 3) sesuai dengan jawaban atau hasil yang didapat siswa, komputer membuat keputusan apakah siswa tersebut harus mengikuti remedial atau melanjutkan ke materi berikutnya.

Pembelajaran matematika yang dirancang dengan menggunakan komputer telah memainkan peranan yang sangat penting. Dari berbagai studi tentang penggunaan komputer sebagai media untuk menyampaikan materi pelajaran dalam pembelajaran matematika ditemukan bahwa nilai matematika siswa yang menggunakan CAI lebih tinggi dari pada yang tidak menggunakan (Jud & Jud dan Wilkinson dalam Sudarman, 2002). Penelitian ini dilakukan terhadap siswa kelas 1 sampai kelas 6 di SD Suppes (California) dan SD Morningstar (Mississippi). Sementara Soebari (dalam Abdussakir, 2002) di dalam penelitiannya menemukan bahwa siswa SD kelas 5 lebih mudah mengingat materi yang disampaikan lewat media komputer. Sementara di SMP, penelitian yang dilakukan Wilkinson di New York menemukan bahwa nilai matematika siswa yang menggunakan CAI lebih tinggi dari pada yang tidak menggunakan CAI, sedangkan Yohannes (1994) menemukan bahwa siswa kelas 3 yang diajar oleh guru dengan komputer sebagai media penyampai materi pelajarannya menunjukkan atau memiliki prestasi belajar matematika yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan guru saja. Pada jenjang SMU,

penelitian yang dilakukan Pachter terhadap siswa yang lemah dalam pelajaran matematika menemukan bahwa siswa yang belajarnya menggunakan CAI lebih sukses dibandingkan dengan yang tidak menggunakan CAI (Jud & Jud dalam Sudarman, 2002). Sementara di tanah air, Santosa (1994) menemukan bahwa siswa yang belajar dengan guru yang dibantu dengan media komputer yang di dalamnya memuat program CAI memiliki prestasi belajar matematika yang lebih baik dari pada siswa yang belajar dengan pengajaran konvensional. Lebih lanjut dikatakan bahwa minat belajar siswa terhadap pelajaran matematika yang menggunakan komputer cukup tinggi.

Dari beberapa kenyataan tersebut, dapatlah dikatakan bahwa pembelajaran matematika yang dikemas dalam program CAI cukup memberikan peranan yang sangat berarti.

## Mengadopsi Pendekatan Abstrak-Konkret- Abstrak dalam Program CAI

Objek matematika adalah abstrak. Penyebutan "bilangan" atau istilah "persegi" adalah konsep dalam matematika yang bersifat abstrak. Kata "bilangan" dan "persegi" adalah nama suatu konsep yang ada di pikiran manusia. Dengan demikian, jika seorang guru ingin memperkenalkan konsep-konsep tersebut, yang bersangkutan harus berusaha untuk mengurangi sifat abstrak dari objek matematika tersebut agar mudah dipahami oleh siswa.

Memperkenalkan fakta "5" kepada siswa kelas 1 SD sebaiknya tidak langsung kepada "simbol lima", tetapi harus diawali dengan menggunakan benda-benda konkret. Misalnya, kelereng, batu-batuan, karet gelang, dan sebagainya yang banyaknya lima. Setelah siswa menangkap makna kata lima, barulah kepada siswa tersebut dikenalkan dengan simbolnya.



Selanjutnya, bagaimana pula halnya jika ingin menjelaskan bilangan dan operasi hitungnya di SD? Bilangan adalah sesuatu yang bersifat abstrak. Dengan demikian, operasi hitung bilangan yang merupakan pengerjaan antara bilangan-bilangan itu akan lebih sulit jika bilangan itu sendiri belum dipahami dengan jelas. Di SD, penyampaian operasi hitung terhadap bilangan mulai menjadi masalah ketika guru akan mengajarkan materi tentang bilangan pecahan, bilangan bulat, dan materi dalam bidang geometri. Untuk bilangan pecahan kesulitan mulai dirasakan ketika akan menjelaskan operasi penjumlahan terhadap dua buah bilangan pecahan yang penyebutnya berbeda dan pembagian pecahan oleh pecahan yang lain. Sedangkan pada bilangan bulat kesulitan mulai dirasakan guru saat menjelaskan operasi hitung yang melibatkan bilangan negatif, baik untuk penjumlahan maupun pengurangan. Sementara itu, dalam bidang geometri kesulitan mulai terjadi manakala siswa diperkenalkan dengan konsep luas suatu bangun datar ataupun volume suatu bangun ruang. Apalagi kalau kepada siswa tersebut diberikan soal cerita yang jawabannya harus menggunakan kedua konsep tersebut. Jadi, pada saat menyampaikan materi-materi tersebut guru banyak mengalami kendala bagaimana seharusnya menyampaikannya secara bermakna.

Biasanya, jika materi-materi tersebut sudah menjadi masalah bagi siswa di sekolah dasar, maka untuk jenjang selanjutnya (misal di SLTP maupun SLTA) masalah tersebut masih terbawa. Oleh karena itu, tidaklah mengherankan bahwa nilai matematika secara nasional pada kedua jenjang tersebut menunjukkan kecenderungan menurun. Untuk tahun 2003, tercatat bahwa nilai mata pelajaran matematika secara nasional pada jenjang jenjang SLTP 5,03, dan pada jenjang SLTA 4,47 untuk jurusan IPA, dan 4,59 untuk jurusan IPS.

Dalam proses pembelajaran di kelas, proses atau cara untuk mendapatkan hasil dari operasi hitung pada bilangan pecahan dan bilangan bulat sebenarnya dapat divisualisasikan secara konkret. Untuk operasi hitung bilangan pecahan proses visualisasinya dapat dibantu dengan menggunakan alat peraga yang berupa potongan-potongan karton (berbentuk "lingkaran" atau "persegi panjang"), sedangkan untuk operasi hitung bilangan bulat dapat menggunakan alat peraga "manik-manik, balok atau pita atau tangga garis bilangan". Sementara itu, untuk mengenalkan konsep luas suatu bangun datar atau hal-hal yang terkait dengan suatu bangun ruang dapat dibantu dengan alat peraga. Alat peraga yang dimaksud dapat berupa potongan karton yang berbentuk persegi dan juga potongan karton yang membentuk bangun ruang. Penggunaan alat peraga dan pemberian visualisasi yang dirancang secara bijak, dapat pula dimanfaatkan guru untuk menanamkan makna yang terkandung dalam konsep-konsep tersebut di atas.

Jika dikaji lebih mendalam hal-hal yang paling menonjol saat menggunakan alat bantu itu adalah adanya unsur atau aktivitas gerak (maju dan mundur pada balok/pita/tangga garis bilangan serta menggabungkan dan memisahkan pada manik-manik);, adanya unsur warna, adanya bentuk benda atau potongan yang dibuat sedemikian rupa; dan adanya unsur atau aktivitas gunting-menggunting.

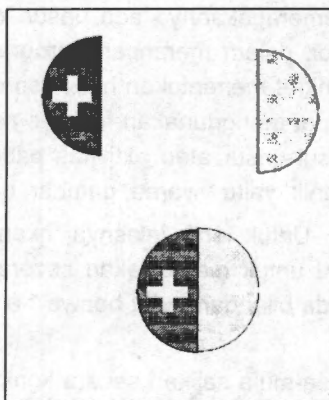
Untuk memberikan pemahaman kepada siswa terhadap suatu konsep dalam matematika pada tahap awal, selain dengan menggunakan alat-alat peraga dapat juga dibantu dengan alat bantu (media) lain, yaitu berupa komputer. Dengan kemampuan dan fasilitas yang ada pada komputer, seperti kemampuannya untuk menampilkan warna, gambar, suara, gerak (animasi), dan tulisan, dapatlah dirancang suatu bentuk program pembelajaran berbantuan komputer (yang disebut CAI) untuk membelajarkan



matematika secara bermakna. Saat mengemas program pembelajaran tersebut mengacu atau mengadopsi bentuk-bentuk visualisasi atau peragaan yang disajikan melalui alat peraga atau aktivitas potong-memotong karton.

Berikut disajikan salah satu contoh rancangan sederhana dalam pembelajaran matematika untuk program CAI dalam menjelaskan cara melakukan operasi hitung pada bilangan bulat yang diadopsi dari peragaan-peragaan jika menggunakan alat peraga "manik-manik". Sebagai catatan, bentuk alat ini dapat berupa bangun-bangun setengah lingkaran yang apabila sisi diameternya digabungkan akan membentuk lingkaran penuh.

Alat ini terdiri dari dua warna, satu untuk menandakan bilangan positif (misal biru), dan warna yang lain untuk menandakan bilangan negatif (misal kuning). Dalam alat ini, bilangan nol (netral) diwakili oleh dua buah manik-manik dengan warna berbeda yang dihimpitkan pada sisi diameter sehingga menjadi lingkaran dalam dua warna.



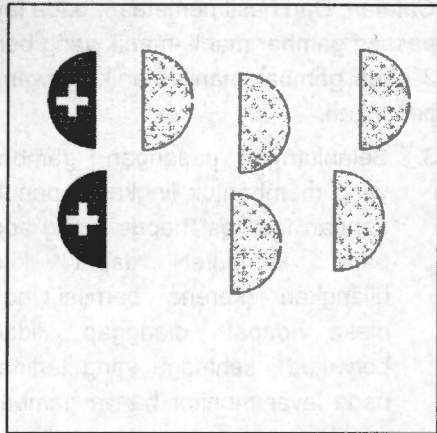
Bentuk netral ini dipergunakan pada saat melakukan operasi pengurangan  $a - b$  dengan  $b > a$  atau  $b < 0$ . Alat ini pendekatannya menggunakan konsep himpunan. Pada konsep himpunan ada aktivitas "menggabungkan" dan "memisahkan". Selanjutnya, dalam operasi hitung istilah "menggabungkan" dapat diartikan sebagai "penjumlahan", sedangkan "memisahkan" dapat diartikan "pengurangan". Berarti, kalau kita "menggabungkan" sejumlah manik-manik ke dalam kelompok manik-manik yang lain,

sama halnya dengan melakukan "penjumlahan", sebaliknya jika kita melakukan proses "pemisahan" manik-manik keluar dari kelompoknya, sama halnya dengan melakukan "pengurangan". Kalau diperhatikan dengan seksama terhadap unsur dan aktivitas penggunaan alat peraga ini, maka di dalamnya dijumpai unsur: "warna" (dalam hal ini biru dan kuning), "gerak" (dalam hal ini menggabungkan dan memisahkan), "gambar" (berupa bentuk manik-manik), kesepakatan (biru untuk mewakili bilangan positif, kuning mewakili bilangan negatif, bilangan nol disimbolkan dengan dua manik-manik berbeda warna yang dihimpitkan, menggabungkan diartikan sebagai penjumlahan, dan memisahkan diartikan sebagai pengurangan), serta mungkin di dalam memeragakannya ada unsur "suara" (suara guru menerangkan). Jadi, dalam merancang program CAI untuk menjelaskan secara konkret menentukan hasil dari operasi hitung pada bilangan bulat, dapat menggunakan fasilitas pada komputer yang sesuai dengan unsur-unsur atau aktivitas pada penggunaan alat peraga manik-manik, yaitu : warna, gambar, gerak, suara, dan kesepakatan.

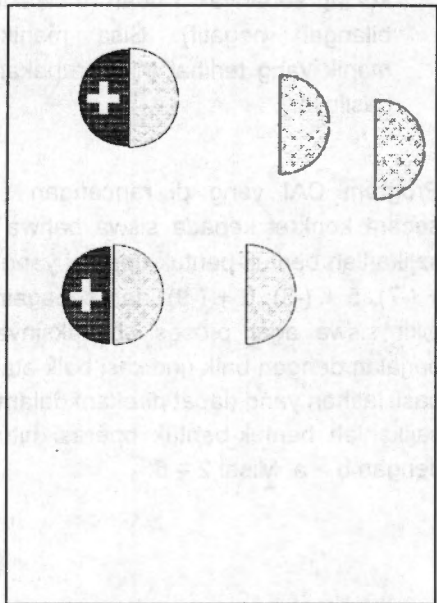
Untuk lebih jelasnya, akan diperlihatkan rancangan program CAI untuk menjelaskan secara konkret keberlakuan dari konsep pada bilangan bulat bahwa " $a - b = a + (-b)$ " atau " $a - (-b) = a + b$ ".

Mula-mula sajikan secara konkret proses untuk menentukan hasil dari operasi hitung yang berbentuk  $a + (-b)$ . Misal:  $2 + (-5)$ .

1. Pada layar monitor, mula-mula ditampilkan gambar manik-manik yang berwarna biru sebanyak 2 buah (mewakili bilangan positif 2) dan gambar manik-manik yang berwarna kuning sebanyak 5 buah (mewakili bilangan negatif 5).



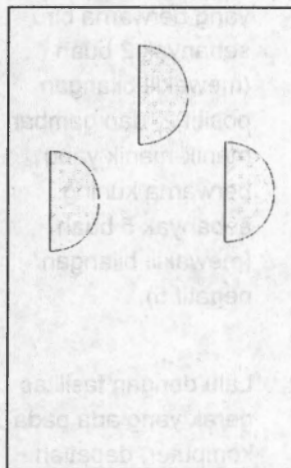
2. Lalu dengan fasilitas gerak yang ada pada komputer, dapatlah dilakukan pemasangan atau pemetaan antara gambar manik-manik yang berwarna biru terhadap gambar manik-manik yang berwarna kuning. Pemetaan ini bertujuan untuk mencari sebanyak-banyaknya bilangan yang bersifat netral (bernilai nol).





*Catatan:* Dari hasil pemetaan, pada layar monitor terlihat adanya 2 pasang gambar manik-manik yang berbentuk lingkaran penuh dan 3 buah gambar manik-manik berwarna kuning yang tidak punya pasangan.

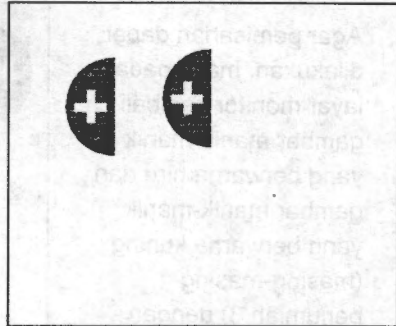
3. Selanjutnya, pasangan gambar yang membentuk lingkaran penuh dengan fasilitas "hapus" yang ada pada komputer dapat kita hilangkan (karena bernilai nol, maka dapat dianggap tidak berwujud), sehingga yang terlihat pada layar monitor hanya gambar manik-manik yang berwarna kuning sebanyak 3 buah (mewakili bilangan negatif). Sisa manik-manik yang terlihat ini merupakan hasilnya.



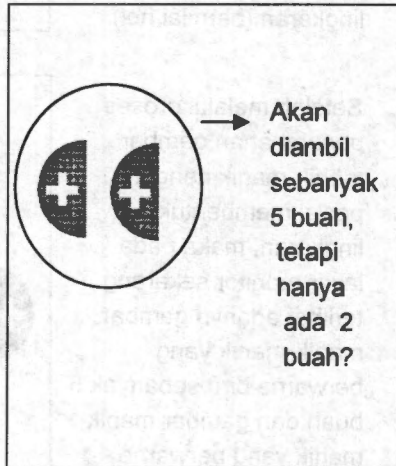
Program CAI yang di rancangan seperti ini, memperlihatkan secara konkret kepada siswa bahwa  $2 + (-5) = -3$ . Selanjutnya sajikanlah bentuk-bentuk operasi yang lain (masih sejenis, misal  $4 + (-7)$ ;  $5 + (-8)$ ;  $6 + (-9)$ ; dan sebagainya) untuk memancing pola pikir siswa agar proses abstraksinya berjalan. Setelah hal ini berjalan dengan baik (indikasi baik atau tidaknya dapat dilihat dari hasil latihan yang dapat direkam dalam program CAI), selanjutnya sajikanlah bentuk-bentuk operasi hitung yang berbentuk  $a - b$  dengan  $b > a$ . Misal  $2 - 5$ .



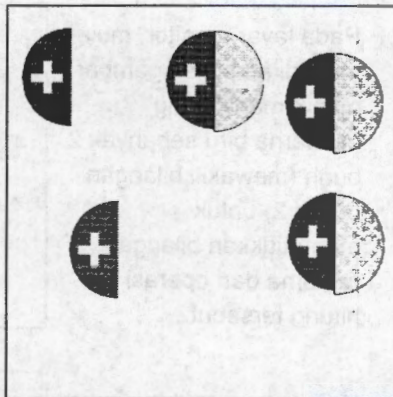
1. Pada layar monitor, mula-mula ditampilkan gambar manik-manik yang berwarna biru sebanyak 2 buah (mewakili bilangan positif 2) untuk menunjukkan bilangan pertama dari operasi hitung tersebut.



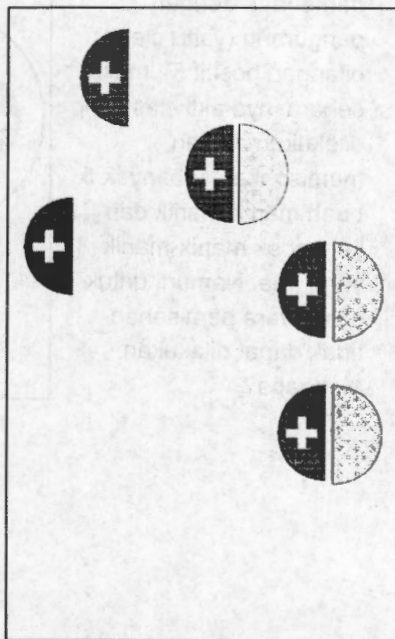
2. Karena operasi hitungnya berkenaan dengan pengurang (yaitu oleh bilangan positif 5), maka seharusnya aktivitas yang dilakukan adalah memisahkan sebanyak 5 buah manik-manik dari kelompok manik-manik yang ada. Namun, untuk sementara pemisahan tidak dapat dilakukan. Mengapa?



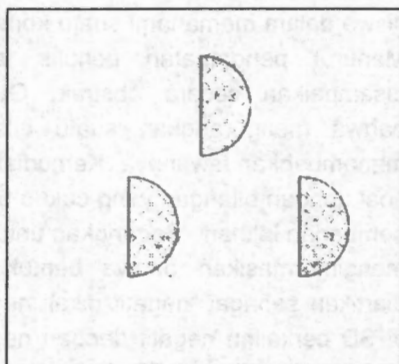
3. Agar pemisahan dapat dilakukan, maka pada layar monitor kembali gambar manik-manik yang berwarna biru dan gambar manik-manik yang berwarna kuning (masing-masing berjumlah 3) dengan posisi membentuk lingkaran (bernilai nol).



4. Setelah melalui proses penambahan gambar manik-manik dengan posisi membentuk lingkaran, maka pada layar monitor sekarang terlihat adanya gambar manik-manik yang berwarna biru sebanyak 5 buah dan gambar manik-manik yang berwarna kuning sebanyak 3 buah. Dalam posisi ini aktivitas pemisahan terhadap gambar manik-manik yang berwarna biru baru dapat dilakukan karena jumlahnya sudah ada 5.



5. Jika aktivitas pemisahan sudah dilakukan maka pada layar monitor sekarang terlihat adanya 3 buah gambar manik-manik yang berwarna kuning (mewakili bilangan negatif 3). Hal ini menunjukkan bahwa  $2 - 5 = -3$ .



Selanjutnya akan disajikan bentuk-bentuk operasi yang lain (masih sejenis dengan bentuk  $a - b$  dengan nilai  $b > a$ , misal  $4 - 7$ ;  $5 - 8$ ;  $6 - 9$ ; dan sebagainya) untuk memancing pola pikir siswa agar proses abstraksi terhadap bentuk operasi jenis ini berjalan.

Dalam rancangan program selanjutnya, kepada siswa diperlihatkan hasil operasi hitung dalam bentuk (jenis) yang pertama dan disandingkan dengan hasil yang diperoleh dari bentuk yang kedua. Tentu siswa akan melihat bahwa hasil yang didapat adalah bilangan sama.

Rancangan program CAI seperti di atas, secara konkret dapat memperlihatkan keberlakuan konsep dalam operasi hitung bilangan bulat bahwa "mengurangkan suatu bilangan bulat sama halnya dengan menambahkan lawannya" atau " $a - b = a + (-b)$ ", atau " $a - (-b) = a + b$ ". Rancangan program seperti ini tentunya dapat dimanfaatkan untuk menumbuhkan kreativitas dan melatih pola (logika) berpikir siswa, mengingat bahwa salah satu tujuan pengajaran matematika di SD yang tercantum dalam GBPP adalah "membentuk sikap logis, kritis, cermat, kreatif, dan disiplin". Di samping itu, guru dapat menghindari dari "perbuatan memaksa"



siswa dalam memahami suatu konsep abstrak dalam matematika. Menurut pengamatan penulis, selama ini konsep tersebut disampaikan secara abstrak. Guru hanya menginformasikan bahwa mengurangkan suatu bilangan sama halnya dengan menambahkan lawannya. Kemudian guru memberi contoh-contoh soal dengan bilangan yang cukup besar, dan dilanjutkan dengan pemberian latihan. Sedangkan untuk konsep  $a - (-b) = a + b$ , guru menginformasikan bahwa bentuk  $- (-)$  dari konsep tersebut diartikan sebagai "negatif dikali negatif menjadi positif". Padahal, di SD perkalian negatif dengan negatif menurut kurikulum belum perlu disampaikan di SD dan memang tidak ada.

Namun demikian, penyajian rancangan program CAI seperti itu juga mempunyai keterbatasan, karena agak mengalami kesulitan untuk memvisualisasikan peragaan operasi hitung untuk bilangan-bilangan yang cukup besar. Oleh karenanya, dalam program selanjutnya harus didesain bagaimana melakukan operasi hitung tanpa bantuan visualisasi. Berarti, hal yang sudah diperoleh melalui proses yang konkret tadi harus dikembalikan ke dalam pendekatan yang abstrak. Dengan kata lain, kita harus melakukan proses abstraksi seperti yang diungkap oleh Soedjadi (2000) bahwa dalam menyampaikan pelajaran matematika harus diakhiri dengan melakukan proses abstraksi. Hal ini mestinya menjadi tugas penting bagi guru matematika dan bukan tugas matematikawan.

Rancangan program CAI berikut memperlihatkan bagaimana memberikan pemahaman kepada siswa untuk melakukan operasi hitung pada bilangan bulat. Pada layar monitor diperlihatkan kembali hasil-hasil penjumlahan dan pengurangan pada waktu mereka mengikuti sajian sebelumnya. Misal untuk penjumlahan diperlihatkan contoh-contoh seperti: a.  $2 + 5 = 7$ ; b.  $2 + (-5) = -3$  atau  $(-5) + 2 = -3$ ; c.  $(-2) + 5 = 3$  atau  $5 + (-2) = 3$ ; d.  $(-2) + (-5) = -7$ . Kemudian, kepada siswa diinformasikan bahwa



dari keempat hasil penjumlahan bilangan-bilangan itu, ada beberapa hal menarik yang dapat digunakan untuk melakukan kesimpulan-kesimpulan, yaitu sebagai berikut.

1. Dari soal yang pertama (a), dapat disimpulkan bahwa "jumlah dua buah bilangan bulat positif adalah positif lagi".
2. Dari butir soal yang kedua dan ketiga ( b dan c), dapatlah disimpulkan bahwa "jumlah dua buah bilangan bulat, satu positif dan yang lainnya negatif dapat berupa bilangan positif atau bilangan negatif, atau dapat pula menghasilkan bilangan nol (0). Informasikan pula kepada siswa bahwa hal ini tergantung dari bilangan-bilangan bulat yang dijumlahkan. Misal, pada penjumlahan  $2 + (-5) = -3$  atau  $(-5) + 2 = -3$  tampak bahwa "angka" dari "bilangan bulat negatifnya (yaitu 5)" lebih besar dari "angka bilangan bulat positifnya (yaitu 2)", sehingga hasil penjumlahannya adalah selisih dari 5 dengan 2 yang ditandai negatif. Sedangkan pada penjumlahan  $5 + (-2) = 3$  atau  $(-2) + 5 = 3$  tampak bahwa "angka" dari "bilangan bulat positifnya (yaitu 5)" lebih besar dari "angka bilangan bulat negatifnya (yaitu 2)", sehingga hasil penjumlahannya adalah selisih dari 5 dengan 2 yang ditandai positif. Selanjutnya kepada siswa dijelaskan tentang penjumlahan yang bersifat khusus. Misal  $5 + (-5) = 0$  atau  $(-5) + 5 = 0$ .
3. Sementara dari bentuk soal yang keempat (d), dapatlah disimpulkan bahwa "jumlah dua buah bilangan bulat negatif adalah negatif lagi".

Dengan menggunakan proses abstraksi seperti itu, pengetahuan siswa dapat dimantapkan dengan menampilkan soal-soal yang harus dijawab siswa dengan pendekatan atau menggunakan metode *drill and practice*, mengingat bahwa komputer mempunyai kemampuan untuk mengolah jawaban

siswa. Dalam rancangan selanjutnya, dapat dilakukan proses abstraksi untuk bentuk-bentuk operasi pengurangannya.

## Simpulan dan Saran

Berdasarkan uraian di atas, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Dalam matematika, objek dasar yang dipelajari bersifat abstrak. Oleh karena itu, untuk menyampaikan materi ini kepada siswa di kelas seorang guru harus berusaha mengurangi sifat abstrak dari objek matematika agar mudah dipahami siswa.
2. Guru perlu menerapkan suatu strategi untuk membimbing siswa dalam melakukan proses abstraksi terhadap suatu konsep dengan pendekatan "Abstrak-Konkret-Abstrak".
3. Untuk melakukan pendekatan "Abstrak-Konkret-Abstrak", selain menggunakan alat peraga, dapat juga digunakan medium komputer. Komputer mempunyai kemampuan untuk: menyimpan dan memanipulasi data alfanumerik; menampilkan beberapa operasi dengan cara yang tepat; serta dapat mengkombinasikan teks, suara, warna, gambar, gerak, dan video, serta memuat suatu "kepintaran" yang sanggup menyajikan proses interaktif. Di samping itu, komputer memiliki pula sejumlah potensi yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan *efektivitas proses pembelajaran*, yaitu memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara pengguna dengan materi pembelajaran, proses belajar dapat berlangsung secara individu sesuai dengan kemampuan belajar siswa, mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar, dapat memberikan umpan balik terhadap respons siswa dengan segera, dan mampu menciptakan proses belajar yang berkesinambungan.

4. Penggunaan program CAI dalam pembelajaran matematika mempunyai peranan yang sangat penting. Indikasi mengenai hal ini dibuktikan melalui berbagai penelitian yang rata-rata belajar dengan komputer memiliki hasil yang lebih baik.

Untuk meningkatkan mutu proses pembelajaran di kelas, seorang guru seyogyanya memikirkan cara-cara penyampaian materi yang efektif agar konsep yang diberikan kepada siswa dapat diterima dengan mudah. Penyampaian materi yang sifatnya "memaksa" hendaknya mulai dihilangkan, dan sebelumnya disajikan model pembelajaran yang dapat menimbulkan minat siswa dalam mempelajari matematika. Penyampaian konsep hendaknya mengacu pada kemampuan berpikir siswa. Dalam merancang proses pembelajaran di kelas, guru jangan hanya terpaku pada pemenuhan kebutuhan kurikulum saja. Sajikanlah proses pembelajaran di kelas yang menarik. Salah satu strategi yang dapat dijalankan agar proses belajar di kelas menjadi menarik adalah menyampaikan materi dengan menggunakan media komputer. Mengingat perkembangannya yang semakin pesat, mau tidak mau atau suka atau tidak suka penggunaan komputer harus mulai dirancang dari sekarang untuk membantu proses pembelajaran.

## Daftar Pustaka

- Clements, D.H. (1989). *Computers in elementary mathematics education*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Didi, S. (1991). *Kalkulator dan komputer*. Jakarta: Karunika UT.
- Djaali. 1999. *Materi pelajaran matematika SD terlalu abstrak dan rumit*. Jakarta: Kompas.

- Haji, S. (2002). Pembelajaran pematematikaan horisontal dan vertikal di SD. *Jurnal Matematika atau Pembelajarannya*. Malang: 556-560.
- Hudoyo, H. (2003). Perubahan paradigma mengajar ke belajar matematika. *Jurnal Matematika, Aplikasi dan Pembelajarannya*. Jakarta: 42-48.
- Kaput, JJ & Thompson, P.W. (1994). Tecnology in mathematics education research. *The First 25 Year in Journal For Research in Mathematics Education*, 676-684.
- Krisnadi, E. (2003). Mewujudkan program CAI yang interaktif dalam pembelajaran matematika menggunakan authorware. *Jurnal Matematika, Aplikasi dan Pembelajarannya*. Jakarta: 35-41.
- Krisnadi, E. (2002). *Bilangan bulat*. Jakarta: Karunika UT.
- Murwani, S. (1999). *Pengajaran matematika rumit*. Jakarta: Kompas.
- Pramono, H.Y.G. (1996). *Prosedur pengembangan perangkat lunak pembelajaran berbantuan komputer*. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Teori dan Penelitian* 123-131.
- Said, A. (2000). Media interaktif dalam pembelajaran berbantuan komputer. *Cakrawala Teknologi Pendidikan*. Jakarta: 13-21.
- Santosa. (1994). *Pengaruh pembelajaran komputer murni dan pengajaran campuran terhadap prestasi belajar geometri bagi siswa kelas I SMA Negeri se-Kabupaten Malang 1993/1994*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: FPMIPA-IKIP Malang.
- Soebari. (2002). Efektivitas pembelajaran geometri berbantuan komputer di Sekolah Dasar. *Jurnal Matematika atau Pembelajarannya*. Malang: 570-576.
- Soedjadi, R. (2000). *Kiat pendidikan matematika di Indonesia*. Jakarta: Depdiknas-Dirtjen Dikti.



- Sofyan, H. (2000). Pembelajaran program paket komputer dengan metode kooperatif. *Cakrawala Teknologi Pendidikan*. Jakarta: 23-31.
- Sudarman. (2002). Pembelajaran matematika berbantuan komputer berspektif konstruktivis. *Jurnal Matematika atau Pembelajarannya*. Malang: 577-581.
- Suprpto, B. (1986). *Pengajaran yang dibantu komputer*. Makalah. Jakarta: UT.
- Yohanes, R.S. (1994). *Pengaruh pembelajaran berbantuan komputer terhadap tingkat kecemasan dan prestasi belajar matematika*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: PPS-IKIP Malang.

- Johnson, H. (2000). *Reconsidering the concept of battering: A new paradigm for understanding domestic violence*. *Journal of Interpersonal Violence, 15*, 1355-1368.
- Johnson, H. (2002). *Reconsidering the concept of battering: A new paradigm for understanding domestic violence*. *Journal of Interpersonal Violence, 17*, 1355-1368.
- Johnson, H. (2005). *Reconsidering the concept of battering: A new paradigm for understanding domestic violence*. *Journal of Interpersonal Violence, 20*, 1355-1368.
- Johnson, H. (2007). *Reconsidering the concept of battering: A new paradigm for understanding domestic violence*. *Journal of Interpersonal Violence, 22*, 1355-1368.
- Johnson, H. (2009). *Reconsidering the concept of battering: A new paradigm for understanding domestic violence*. *Journal of Interpersonal Violence, 24*, 1355-1368.
- Johnson, H. (2011). *Reconsidering the concept of battering: A new paradigm for understanding domestic violence*. *Journal of Interpersonal Violence, 26*, 1355-1368.
- Johnson, H. (2013). *Reconsidering the concept of battering: A new paradigm for understanding domestic violence*. *Journal of Interpersonal Violence, 28*, 1355-1368.
- Johnson, H. (2015). *Reconsidering the concept of battering: A new paradigm for understanding domestic violence*. *Journal of Interpersonal Violence, 30*, 1355-1368.
- Johnson, H. (2017). *Reconsidering the concept of battering: A new paradigm for understanding domestic violence*. *Journal of Interpersonal Violence, 32*, 1355-1368.
- Johnson, H. (2019). *Reconsidering the concept of battering: A new paradigm for understanding domestic violence*. *Journal of Interpersonal Violence, 34*, 1355-1368.

# Peningkatan Proses Pembelajaran Mata Kuliah Perpindahan Massa dengan Bantuan Paket Program *Spread Sheet*

Mahfud

---

## ABSTRAK

*Kehadiran komputer, khususnya multimedia, semakin terjangkau dan berdaya guna tinggi. Ia mampu berperan sebagai data base, simulator, dan mediator bagi pemakai. Penggunaan komputer, khususnya dengan program-program yang mudah dipakai oleh mahasiswa teknik kimia dapat membantu menyelesaikan persoalan-persoalan transfer massa, panas dan momentum secara cepat dan hasilnya dapat disajikan dalam bentuk gambar/grafik yang jelas, sehingga pemahaman tentang prinsip-prinsip tersebut akan lebih baik. Dalam makalah ini akan dibahas pengembangan metode pembelajaran transfer massa yang berbantuan program paket "Spread sheet". Program ini memungkinkan dikembangkan penyelesaian persoalan yang lazim dijumpai di industri sehingga meningkatkan kesiapan mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja dan mempertinggi relevansi ilmu yang dipelajarinya. Metode pembelajaran berupa paket program simulasi yang mudah dipasang diberbagai komputer PC dan dapat diintegrasikan dalam jaringan lokal atau internet sehingga diharapkan dapat dinikmati oleh mahasiswa maupun kalangan umum yang berminat atau praktisi industri secara luas dan murah.*

## Pendahuluan

### Latar Belakang

Secara umum metode pembelajaran di perguruan tinggi menggunakan basis subjek/materi (*Subject Based Learning*). Dalam metode ini peran pengajar/dosen secara aktif memberikan materi pelajaran secara sepihak kepada mahasiswa, sehingga materi pelajaran akan dengan cepat disampaikan sesuai dengan target kurikulum yang ada. Namun metode pembelajaran ini memiliki beberapa kelemahan, sehingga berbagai upaya telah banyak dilakukan dengan lebih mengaktifkan peran mahasiswa. Diantaranya yang lebih dikenal dengan *participated training*, *learning by doing*, *problem based learning*, dan sebagainya.

Pembelajaran berdasarkan masalah (PBM) atau *problem based learning* (PBL) merupakan model pendidikan yang mendorong partisipasi aktif dari siswa. Metode ini didasarkan pada kasus-kasus nyata dalam kehidupan atau persoalan yang memusatkan aktivitas siswa. Siswa harus mengidentifikasi apa yang mereka perlukan dan mencari informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan persoalan. Bentuk pembelajaran ini dapat disiapkan dengan sumber-sumber pembelajaran yang didasarkan komputer seperti hypermedia yang memungkinkan siswa mencari informasi yang relevan. Oleh karena itu sumber-sumber berbasis komputer/multimedia yang berupa catatan kuliah, referensi pendukung, database grafik dan text, spread sheets, program komputer, katalog kepustakaan dll, akan mempermudah proses PBM.

Dengan demikian nampak kedua macam metode pembelajaran tersebut diatas pendekatannya sangat berbeda, dan untuk penerapannya dalam kurikulum yang sedang berjalan sangat sulit. Hal ini karena memerlukan tidak hanya persepsi yang



sama antara pengajar tetapi penggunaan sarana dan sistem evaluasi yang lain sama sekali.

Beberapa alternatif yang dapat dikembangkan di antaranya menerapkan metode pembelajaran yang berbeda untuk matakuliah yang berbeda atau memadukan kedua metode pembelajaran tersebut dalam suatu matakuliah dengan proporsi yang berbeda. Selain itu beberapa upaya dapat dilakukan untuk memperbaiki metode pembelajaran yang *subject oriented* dengan memasukkan sebagian unsur-unsur *problem based learning*, sehingga tidak banyak merubah sistim pembelajaran yang sudah ada tetapi dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap suatu matakuliah tertentu. Metode inilah yang penulis terapkan untuk matakuliah perpindahan massa, panas dan momentum. Pengembangan metode pembelajaran ini bertujuan meningkatkan efektifitas proses pembelajaran transfer massa, yang dapat diaplikasikan juga untuk mata kuliah transfer panas dan momentum, bahkan juga untuk komputasi numerik bagi mahasiswa di lingkungan teknik kimia ITS.

### **Permasalahan dalam Matakuliah Perpindahan Massa**

Proses perpindahan massa, panas dan momentum, juga dikenal dengan nama *transport phenomena*, merupakan materi pokok dalam kurikulum teknik kimia, yang akan menjadi dasar perancangan peralatan-peralatan untuk Industri. Di dalam industri kimia alat-alat pemisah merupakan unit peralatan utama dan bagian yang sangat penting untuk meningkatkan efisiensi produksi. Oleh karena itu mahasiswa teknik kimia dituntut mampu menguasainya dengan baik tentang prinsip-prinsip perpindahan massa, panas dan momentum. Secara garis besar posisi matakuliah perpindahan massa, panas dan momentum ini dalam

menunjang profesi keteknik kimia disajikan secara skematis pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema posisi matakuliah transfer massa pada kurikulum Teknik Kimia

Persoalan-persoalan transfer massa, panas dan momentum yang dibahas dalam kuliah, terdapat bagian yang sulit dijelaskan secara rinci apabila menggunakan metode ceramah, seperti pada perpindahan massa/panas/momentum pada keadaan *unsteady*, karena berkaitan dengan persamaan-persamaan differensial atau differensial partial. Hal ini memerlukan penyelesaian matematik atau numerik yang panjang.

Saat ini kehadiran komputer, khususnya multimedia, semakin terjangkau, berdaya guna tinggi, dan mampu berperan sebagai data base, simulator, dan mediator bagi pemakai. Penggunaan komputer, khususnya dengan program-program yang mudah dipakai oleh mahasiswa akan dapat membantu menyelesaikan persoalan-persoalan transfer massa, panas dan momentum tersebut, secara cepat dan hasilnya dapat disajikan dalam bentuk gambar/grafik yang jelas. Dengan demikian pemahaman mahasiswa tentang prinsip-prinsip tersebut menjadi lebih baik. Untuk itu, pengembangan sumber pembelajaran berbasis multimedia/komputer sangat diperlukan untuk berbagai disiplin ilmu maupun untuk berbagai tingkatan pendidikan. Pengembangan materi ini secara umum dapat berupa kumpulan materi/modul kuliah atau dalam bentuk latihan penyelesaian masalah atau soal.

## Kajian Literatur

### Metode Pembelajaran Spread Sheet

Metode peningkatan pembelajaran ini merupakan pengembangan metode pembelajaran transfer massa yang berbantuan program paket spreadsheet (salah satunya "*Microsoft EXCEL*"). Program paket ini memiliki beberapa kelebihan di antaranya harganya relatif murah dan sudah digunakan oleh



mahasiswa, memiliki kecepatan lebih tinggi dalam mengaksesnya, penampilan grafik serta fungsi-fungsi matematikanya sangat lengkap.

Program ini juga memungkinkan untuk menyelesaikan persoalan yang lazim dijumpai di industri sehingga meningkatkan kesiapan mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja dan mempertinggi relevansi ilmu yang dipelajarinya dengan persoalan teknis yang akan dihadapinya. Paket program yang dikembangkan dalam bentuk pembelajaran dengan program simulasi yang dapat dengan mudah dipasang diberbagai komputer PC sehingga diharapkan dapat dinikmati oleh kalangan mahasiswa maupun mereka yang sudah bekerja di industri secara luas dan murah.

Di dalam mata kuliah perpindahan massa, pokok-pokok materinya dapat dikelompokkan menjadi beberapa aspek sebagai berikut.

1. Pemahaman dasar-dasar/teori/ mekanisme proses perpindahan massa.
2. Pemahaman mendapatkan data-data diffusivitas untuk berbagai jenis dan fasa media.
3. Pemahaman koefisien perpindahan massa untuk berbagai geometri.
4. Pemahaman perpindahan massa unsteady untuk beberapa geometri

Pada bagian materi yang terakhir ini relatif sulit untuk disampaikan. Hal ini karena memerlukan penyelesaian persamaan differensial yang rumit untuk berbagai kondisi batas, selain itu umumnya mahasiswa belum memahami metode matematik atau numerik untuk penyelesaian persoalan tersebut. Disinilah peran komputer akan sangat membantu, khususnya penggunaan program paket spread sheet (*Excel*) karena memungkinkan memberikan penyelesaian yang cepat serta



menampilkan hasil penyelesaian dalam bentuk grafik, sehingga pemahaman materi oleh mahasiswa akan lebih baik.

Dengan demikian untuk meningkatkan pemahaman matakuliah perpindahan massa ini, maka diperlukan modul-modul tambahan untuk melengkapi perangkat perkuliahan yang telah ada. Modul-modul tersebut dapat diintegrasikan dalam Website yang dapat diakses melalui internet. Dengan demikian, siswa dapat mempelajari dan melakukan latihan-latihan untuk meningkatkan pemahaman tentang kuliah transfer massa secara mandiri. Modul dalam bentuk *computer aid learning materials* bila diintegrasikan didalam proses belajar-mengajar dapat digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Integrasi modul peningkatan matakuliah transfer massa

## Penyusunan Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran ini merupakan pengembangan kurikulum teknik kimia pada umumnya dan khususnya pelaksanaan pembelajaran dalam mata kuliah Transfer massa. Dengan pengintegrasian sistem multimedia yang bersifat terbuka (*open learning*), interaktif dan penilaian mandiri (*self assessment*) maka diharapkan mahasiswa, atau siapapun, dapat belajar sesuai dengan kapasitas kecepatan kemampuannya dan tidak terbatas oleh ruang kelas, waktu, dan ketersediaan dosen pengajar. Penyelesaian permasalahan yang diusulkan memerlukan penguasaan pengajaran transfer massa yang cukup dalam dan luas. Sebaliknya, terbuka peluang yang besar bagi staf pengajar yang terlibat dalam kegiatan ini untuk memperdalam kemampuannya dalam pembelajaran mata kuliah Transfer Massa maupun peningkatan penguasaan penerapan transfer massa untuk penyelesaian persoalan nyata di industri.

Transfer massa diterapkan baik untuk *steady* maupun *unsteady* (*transient*). Sistem dalam keadaan *steady* relatif sederhana, sedangkan permasalahan dalam sistem *unsteady* lebih kompleks, baik karena melibatkan persamaan matematik yang memerlukan penyelesaian persamaan differensial parsial sehingga penyelesaian analitiknya panjang atau memerlukan penyelesaian numerik. Sedangkan mahasiswa yang menempuh mata kuliah tersebut umumnya belum mendapatkan kuliah metode numerik sehingga menghadapi kesulitan dalam memahami fenomena yang terjadi.

Penyelesaian permasalahan dalam sistem *unsteady* secara manual pada umumnya menyebabkan mahasiswa terjatuh pada penyelesaian persoalan detail yang rumit dan panjang, misalnya: penyelesaian perhitungan dengan deret fourier dan fungsi *bessel*. Hal tersebut memalingkan perhatian mahasiswa akan persoalan utama yang harus dikaji atau diuji pada persoalan yang dihadapi.

Dengan menggunakan program paket *excel* ini memungkinkan membuat penyelesaian persoalan dengan mudah dan dapat ditampilkan dalam bentuk grafik yang interaktif sehingga memudahkan pemahaman konsep yang dipelajari.

Untuk mata kuliah perpindahan massa dapat dibuat Modul-modul penyelesaian persoalan *unsteady* dan *steady* sebagai berikut.

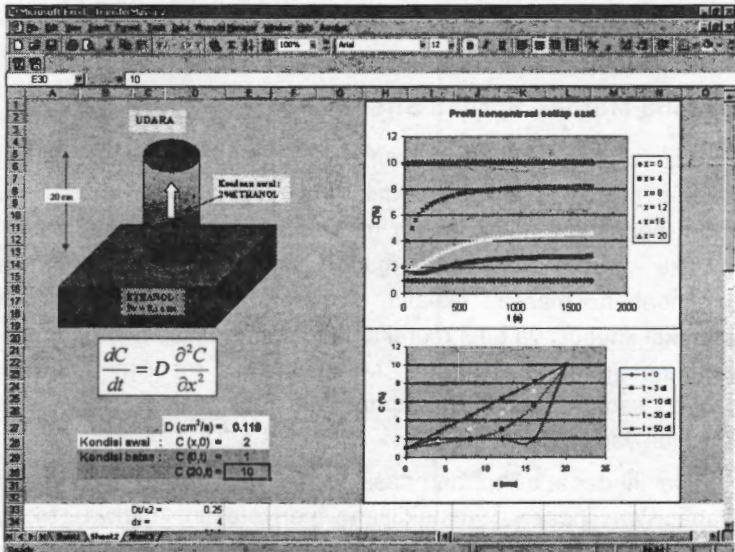
Modul - 01 : Diffusi Steady Equimolar Berlawanan Arah

Modul - 02 : Diffusi Unsteady Penguapan Ethanol

Modul - 03 : Diffusi Unsteady Gas Helium

Modul - 04 : Diffusi steady dengan reaksi kimia

Modul - 05 : Diffusi unsteady dengan reaksi kimia



Gambar 3. Contoh modul peningkatan matakuliah transfer massa



Paket-paket latihan menggunakan *Software Excel* sebab *software* ini sudah dikenal dan digunakan oleh mahasiswa serta memiliki kecepatan lebih tinggi dalam mengaksesnya. Penyelesaian persoalan dapat berupa penyelesaian analitik maupun numerik. Penampilan hasil penyelesaian berupa grafik-grafik seperti profil konsentrasi fungsi waktu atau fungsi jarak. Dengan merubah-ubah kondisi batas serta parameter difusi seperti difusivitas, jarak difusi, maka dapat diikuti perubahannya melalui tampilan grafik tsb. Gambar 3 merupakan contoh tampilan dari salah satu modul untuk memberikan visualisasi hasil penyelesaian persoalan secara interaktif, yang dapat dengan mudah dimodifikasi untuk berbagai kondisi persoalan yang lain tanpa harus mengetahui kerumitan penyelesaiannya. Tetapi bila diperlukan untuk menjelaskan teknik penyelesaiannya juga dapat ditambahkan dalam modul tersebut.

### **Ujicoba Metode Spread Sheet**

Uji coba telah dilaksanakan pada mahasiswa peserta kuliah transfer massa di jurusan teknik kimia ITS. Respon mahasiswa yang mengalami pelaksanaan metode ini sangat positif, karena mereka dapat dengan mudah memahami fenomena perpindahan massa melalui tampilan-tampilan grafik yang interaktif khususnya bagi mereka yang sudah biasa menggunakan sarana hypermedia/internet. Mereka bisa menikmati proses belajar secara mandiri maupun kelompok dalam pemecahan masalah yang diberikan.

Hal ini dapat dilihat dari hasil angket yang dilakukan terhadap mahasiswa peserta matakuliah menyatakan bahwa modul penyelesaian persoalan transfer massa dalam program *Excel* ini sangat perlu dan sangat penting diberikan dalam kuliah transfer massa untuk meningkatkan pemahaman prinsip-prinsip



perpindahan massa. Sebagian besar (65,63%) dari responden mengharapkan 50 % perkuliahan dapat dilakukan dengan modul-modul seperti ini dan disarankan untuk dilakukan di lab komputasi dan ditambah contoh-contoh aplikasi di Industri.

Pada awalnya metode ini hanya sebagai tambahan atau pelengkap penyampaian kuliah ke mahasiswa, tetapi karena minat mahasiswa untuk menggunakan sendiri maka program tersebut diberikan ke mahasiswa dalam bentuk disket atau melalui lewat jaringan intranet di jurusan teknik kimia. Mahasiswa dapat lebih aktif menggunakan modul-modul ini bahkan dapat berpartisipasi untuk pengembangan atau pengkayaan persoalan.

Evaluasi akhir terhadap dampak program belum dilakukan karena pelaksanaan dari metode ini baru berlangsung setengah semester. Selain itu memang memerlukan teknik evaluasi yang berbeda dari metode evaluasi yang digunakan saat ini, mengingat peningkatan pemahaman dengan menggunakan teknik ini lebih bersifat kualitatif, kognitif dan analisis persoalan bukan untuk keterampilan menyelesaikan persoalan dalam bentuk perhitungan.

## Simpulan

Metode pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman suatu matakuliah dalam hal ini perpindahan massa telah dilakukan. Hasil pengembangan metode ini mendapat respon positif dari mahasiswa yang selama ini menghadapi kendala pada cara penyampaian matakuliah tersebut. Namun masih perlu dikembangkan sistem evaluasi untuk penerapan metode perkuliahan yang berbantuan komputer seperti ini.

## Daftar Pustaka

- Scott Fogler. (1999). *Elements of Chemical Reaction Engineering*, 3<sup>rd</sup> edition. New Jersey: Prentice Hall Englewood Cliff.
- Zenon J. Pudloski & Roger G. Hadgraft. (1996). *The application of computer-assisted training programs in Engineering Education*. Monash University.
- David DiBiasio & James E. Grocia. "Active and Cooperative Learning in an Introductory Chemical Engineering Course", from Mort@etp.com, 1998.
- Geankoplis C.J. (1994). *Transport process and unit operations*, 4<sup>th</sup> edition, 1994.
- Broadkey and Henskey. (1992). *Transport phenomena*", 1<sup>st</sup> ed.

# Video on Demand melalui Internet dalam Pengajaran

Hartono Prantjoto

---

## ABSTRAK

*Upaya untuk membantu mahasiswa dalam pemahaman perkuliahan yang tergolong sulit dapat dilakukan melalui video on Demand (VoD) yang diletakkan pada situs internet. Upaya pemanfaatan media tersebut merupakan upaya bersama yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa.*

*Pemanfaatan VoD di Universitas Katholik Widya Mardala Surabaya, Jurusan Teknik Elektro sangat baik. Hal ini terlihat dari adanya keinginan mahasiswa untuk memanfaatkan media ini untuk matakuliah lain, serta dapat diakses dalam bentuk lain seperti VCD.*

## Pendahuluan

**T**eknologi pembuatan video secara digital pada masa ini adalah hal yang mulai sering ditemui di berbagai kegiatan. Pembuatan video dari media analog (seperti video format Beta atau VHS) mulai ditinggalkan dan sebaliknya mulai banyak dipergunakan tipe digital yang lebih unggul dari sisi mutu, ukuran peralatan, dan harga. Hasil perekaman ini selanjutnya dapat diubah menjadi berbagai macam format digital lain seperti Video



CD (VCD), Digital Video Disk (DVD), ataupun format komputer MPEG (*Motion Picture Expert Group*) yang merupakan format yang banyak dipakai. Format MPEG pada saat ini mempunyai dua varian yaitu MPEG-1 dan MPEG-2. Format terakhir adalah format yang lebih baru dan memiliki beberapa keunggulan dalam kecepatan pengubahan dan penyimpanan suara. Format yang dipergunakan untuk VCD adalah format MPEG-1. Harga peralatan untuk melakukan konversi dari video analog menjadi video digital juga mulai menurun drastis seiring dengan menurunnya harga komputer.

Teknologi internet mengalami kemajuan yang sangat pesat bersamaan dengan dicetuskannya internet oleh DARPA-net (*Defense Advance Research Project Agency network*) yang merupakan proyek departemen pertahanan pemerintah Amerika Serikat untuk keperluan militer yang dimulai pada tahun 1969 (DARPA-net, 1969). Dengan perkembangan teknologi dan jaringan komputer, internet mulai banyak dijumpai di berbagai tempat di Indonesia. Kebanyakan perguruan tinggi mempunyai jaringan komputer yang tergabung dalam internet, dan juga jaringan intranet dalam kampus. Dengan adanya teknologi ini, berbagai informasi baik yang berupa visual, audio, maupun audio visual dapat diakses dengan menggunakan komputer yang dilengkapi peralatan multimedia. Kemajuan teknologi ini sudah selayaknya dapat mempermudah proses pembelajaran di perguruan tinggi, khususnya membantu mahasiswa untuk mempelajari materi-materi perkuliahan yang sulit.

Teknologi presentasi seperti penggunaan LCD saat ini bukanlah suatu kemewahan mengingat harganya mulai terjangkau dengan semakin banyaknya pengguna. Sistem presentasi ini mulai banyak dipergunakan di berbagai kegiatan seperti seminar maupun pengajaran di perguruan tinggi.



Perkuliahan Digital Signal Processing (DSP) sering diidentifikasi matakuliah yang menakutkan oleh mahasiswa karena banyak terdapat persamaan matematika, grafik yang kurang dapat dimengerti, dan aplikasi yang kelihatan sangat abstrak bagi mahasiswa. Persamaan matematika menjadi masalah yang cukup penting, karena mahasiswa kurang mempunyai dasar yang cukup tentang konsep matematika dan mereka memilih untuk tidak mengingat apa yang telah didapat sebelumnya. Hal ini menyebabkan mereka membutuhkan waktu lebih untuk mendapatkan penjelasan, sementara pada saat yang sama seorang dosen dituntut menyelesaikan materi kuliah tepat waktu. Dosen yang telah menjelaskan materi perkuliahan dengan cukup lambat sekalipun masih dipersepsikan terlalu cepat oleh mahasiswa. Kondisi ini diperparah dengan perkembangan topik matakuliah tersebut yang terus-menerus terjadi serta buku pegangan yang berbahasa Inggris. Seperti kita ketahui, mahasiswa Indonesia umumnya mengalami kesulitan untuk membaca buku teks berbahasa Inggris.

Perkuliahan DSP juga sering kurang dipahami oleh mahasiswa karena aplikasi dari perkuliahan ini cukup abstrak bagi mereka. Contoh dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan peralatan tersebut, masih dianggap kurang mengena bagi mereka karena pokok permasalahannya tidak langsung 'terlihat' oleh mereka. Pembahasan matematika yang mendasari aplikasi tersebut masih tidak terlalu jelas bagi mereka, sehingga subjek tersebut menjadi makin menakutkan bagi para mahasiswa.

Budaya kebanyakan mahasiswa di Indonesia yang umumnya mahasiswa malu dan takut bertanya kepada pengajarnya dengan berbagai alasan, juga menjadi kendala. Mahasiswa enggan bertanya kepada dosen karena akan menampakkan kekurangmengertian mereka. Untuk mengatasi hal tersebut mereka sering bertanya kepada teman mereka yang dirasa lebih

pintar dan diminta untuk memberikan penjelasannya. Penjelasan oleh sesama mahasiswa sering membantu, tetapi sering pula tidak karena topik tersebut sedang mereka pelajari dan masih belum dimengerti dengan jelas.

Untuk mengatasi permasalahan yang muncul dalam mengajarkan Materi Perkuliahan DSP maka dalam menyampaikan materi perkuliahan tersebut menggunakan media video yang biaya produksinya relatif murah atau melalui simulasi komputer yang dapat diakses melalui situs web resmi untuk perkuliahan tersebut.

Dengan adanya simulasi dan peragaan, mahasiswa diharapkan akan lebih mengerti isi perkuliahan tersebut mengingat karakteristik mahasiswa teknik yang kinestetik. Berkas elektronik untuk simulasi juga sudah disediakan pada situs resmi perkuliahan bersama dengan petunjuknya. Situs resmi perkuliahan DSP dapat dilihat pada Gambar 1.



Sistem Pemrosesan Sinyal - Netscape

File Edit View Go Communicator Help

Back Forward Reload Home Search Netscape Print Security Shop Stop

Bookmarks Location: What's Related

Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

### Garis-garis Besar Program Pengajaran

Nama Mata kuliah	Sistem Pemrosesan Sinyal
Nomor Mata kuliah	510316356
Semester	5
Jumlah Kredit	3
Jumlah Pertemuan/ minggu	2 kali (@ 100 menit)
Status mata kuliah	Wajib
Prasyarat/ ko-syarat	(P): Sistem Linier
Buku acuan/ rujukan	[1]. Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing, A Computer-Based Approach 2nd. Ed., 2001 [2]. E.C. Veachor & B.W. Jervis, Digital Signal Processing, A Practical Approach, 1995 [3] <a href="http://www.dsponline.com">http://www.dsponline.com</a> [4] <a href="http://dircs.eng.wima.ac.id/dsp">http://dircs.eng.wima.ac.id/dsp</a>

Tujuan Instruksional Umum	Mempelajari pemrosesan sinyal diskrit
Tujuan Instruksional Khusus	Mahasiswa mampu dan dapat melakukan hal berikut membedakan sinyal kontinu dan sinyal diskrit 1. mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital dengan segala permasalahannya 2. konversi sinyal menjadi spektrum dengan menggunakan Fast Fourier Transform 3. membuat filter secara digital dengan metode tanpa feedback (FIR) 4. membuat filter secara digital dengan metode feedback (IIR) 5. stabilitas pada sistem digital

Deskripsi Kegiatan

Ming	Topik bahasan	Tugas	Rujukan
1	1.1 Pendahuluan DSP	1.3, 1.4, 2.1	[1] 1-22

Gambar 1. Situs resmi perkuliahan DSP

Dengan adanya permasalahan kompleksitas materi perkuliahan, tipe, dan budaya mahasiswa yang mengikuti perkuliahan, ditambah dengan kemajuan teknologi - dalam hal ini

adalah komputer, LCD proyektor, dan kemudahan akses internet - serta rendahnya biaya produksi video maka sistem perkuliahan yang menggunakan video dapat menjadi sebuah alternatif yang baik. Untuk itu dosen matakuliah DSP melakukan uji coba pemanfaatan video yang berisi rekaman proses perkuliahan yang kemudian diletakkan pada situs resmi perkuliahan DSP. Situs resmi perkuliahan dapat dilihat pada Gambar 1. Dosen matakuliah DSP berkerjasama dengan para mahasiswa untuk melakukan perekaman yang hasilnya akan diletakkan pada web server dengan *streaming audio/video*.

## Proses Pembuatan Video sebagai Media Belajar

Upaya pembuatan VoD untuk matakuliah DSP sebagai media belajar dapat diawali dengan pembuatan video yang dilakukan oleh dosen dengan bantuan mahasiswa. Sebelum perkuliahan dimulai, para mahasiswa diminta komitmen untuk melakukan rekaman dan mengoperasikan peralatan kamera video selama waktu perkuliahan di kelas. Tugas yang dikerjakan ini adalah tugas sukarela karena tidak ada kompensasi baik materi maupun yang lainnya. Mahasiswa yang bertugas harus secara aktif melakukan tugas penanganan video, sehingga aktivitas pribadi - seperti mencatat materi kuliah, bertanya pada waktu kuliah - harus dihindari. Untuk keperluan perekaman video setidaknya dibutuhkan bantuan dari empat orang mahasiswa. Selain itu dibutuhkan bantuan tiga orang mahasiswa secara bergiliran untuk mengoperasikan peralatan perekaman suara dan peralatan lainnya. Seorang mahasiswa juga dibutuhkan untuk melakukan konversi dari video analog menjadi bentuk digital yang dapat disimpan sebagai berkas komputer. Pekerjaan ini harus dilakukan maksimum sepuluh hari setelah perkuliahan selesai.



Seorang mahasiswa yang mengerti tentang pembuatan situs web juga diperlukan untuk melakukan pembaruan (*updating*) situs tersebut dan memasukan hasil dari video tersebut kedalam web-server untuk perkuliahan. Tabel 1 menjelaskan jumlah dan fungsi masing-masing relawan serta tugas mereka.

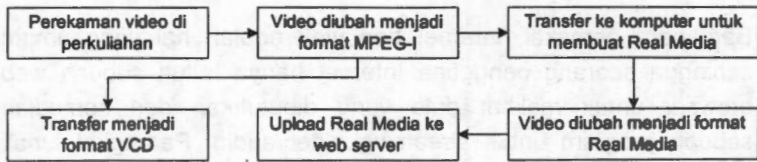
Tabel 1. Tugas dan kewajiban mahasiswa dalam pembuatan VoD.

No	Tugas	Jumlah	Keterangan
1	Kamera	4	Melakukan perekaman dan tidak mengerjakan hal lain selama perkuliahan
2	Umum	3	Menyediakan perlengkapan untuk perkuliahan
3	Operator video	1	Mengubah video analog menjadi digital dan harus selesai dalam waktu dua hari
4	Operator web	1	Update situs web dan mengambil video yang telah jadi siap untuk VoD dalam intranet

Hasil perekaman video tersebut pada akhirnya diletakkan dalam sebuah web server yang dilengkapi dengan fasilitas streaming video/audio. Video yang telah diambil secara analog dengan *handycam* diubah menjadi bentuk digital dengan format MPEG-I. Dengan format ini, video tersebut dapat diubah menjadi bentuk lain seperti VCD atau DVD. Khusus untuk kebutuhan VoD, maka ditentukan mekanisme untuk pengiriman (*delivery*) data

tersebut lewat internet dari server menuju *client* atau *browser*. Format yang dipergunakan adalah 'Real Media Player' yang banyak dijumpai pada browser Internet. Setelah data tersebut berada dalam format MPEG-I, maka pengubahan menjadi format *Real Media* cukup mudah. Format tersebut juga dirancang untuk mengantisipasi kebutuhan mahasiswa yang menggunakan fasilitas *dial-up* untuk melihat video tersebut. Pada saat konversi dari MPEG-I menjadi *Real Media* ditentukan bahwa video yang dibuat akan dapat diakses lewat fasilitas *dial-up*.

Proses pembuatan video digital dengan format MPEG-I dimulai dengan konversi yang dilakukan pada sebuah komputer. Proses pembuatan video tersebut menggunakan *video capture card broadband* sehingga hasil yang didapatkan cepat karena menggunakan fasilitas real-time tanpa menggunakan format perantara seperti format AVI. Proses pembuatan video ini membutuhkan tempat penyimpanan besar pada *hard disk* komputer. Untuk video dengan durasi 1 menit dibutuhkan tempat penyimpanan sebesar 10 Mbyte. Pembuatan video untuk kuliah efektif adalah 75 menit dari 100 menit yang dialokasikan. Pada umumnya 25 menit lainnya digunakan untuk melakukan kegiatan administrasi, seperti penjelasan lebih lanjut mengenai tugas, pertanyaan tentang proyek akhir, dan absensi kelas. Waktu perekaman selama 75 menit (rata-rata hasil video) membutuhkan tempat penyimpanan sebesar kira-kira 750 Mbyte. Proses umum perekaman video hingga menjadi format digital dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Proses pembuatan video digital dari perekaman perkuliahan.

Hasil perkuliahan selama 16 minggu dengan waktu perekaman video sebanyak 150 menit selama satu minggu akan menghasilkan data sebesar 24 Gbyte. Data sebesar itu pada akhirnya disimpan dalam bentuk permanen seperti CD komputer dan hard disk pada sebuah *server*. Hasil dari perekaman tersebut kemudian diubah menjadi bentuk *Real Media* dan membutuhkan tempat penyimpanan yang lebih kecil.

Kendala yang dihadapi dalam proses pembuatan video ini antara lain peralatan dipergunakan berada di lokasi yang berbeda, sehingga proses pembuatan dari bagian ke bagian menjadi cukup lambat dan berbelit-belit. Proses transfer yang seharusnya dapat dilakukan selama beberapa jam menjadi lambat karena jaringan komputer yang menghubungkan antarkomputer tidak tersedia. Proses pembuatan ini menambah waktu proses secara signifikan. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka proses konversi dilakukan secara batch sehingga bisa selesai lebih cepat.

## Implementasi Video menjadi VoD dalam Web Server

Media Internet adalah media yang dipilih untuk mendistribusikan video perkuliahan DSP karena telah banyak perangkat lunak yang dibuat dan diimplementasikan untuk VoD.

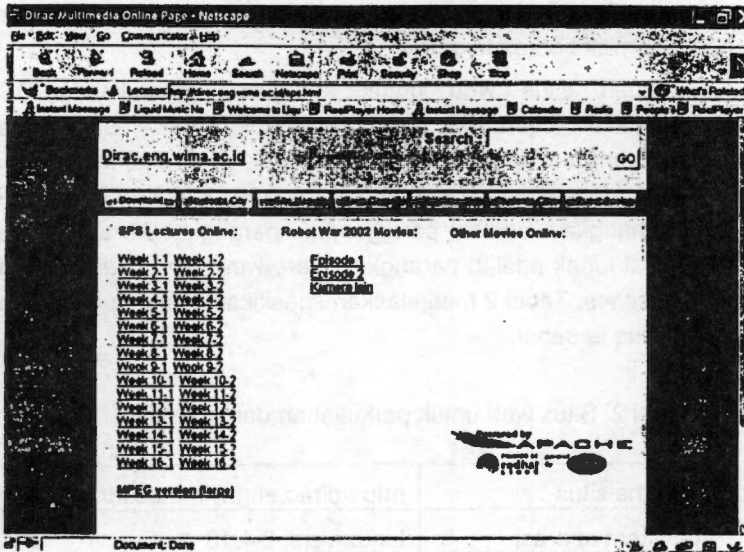


Bagi para pemakai, internet dan web adalah hal yang umum sehingga seorang pengguna Internet hanya butuh sebuah web browser untuk melihat data yang dibutuhkan dan kemudian sebuah program untuk streaming video/audio. Perangkat lunak untuk keperluan web dapat diperoleh dengan gratis seperti *Netscape Navigator®*, *Internet Explorer®*, dan *Real Media Player®*.

Pada saat pembuatan video tersebut sudah selesai dan format dari MPEG-I sudah diubah menjadi format *Real-Media*, maka proses selanjutnya adalah pengiriman berkas video ke dalam web server untuk kemudian dipublikasikan. Tempat dan link untuk video telah disediakan dalam server tersebut dan siap untuk dipergunakan. Format *Real Media* membutuhkan tempat penyimpanan yang lebih kecil dibandingkan dengan format MPEG-I karena di dalamnya juga terdapat beberapa kompresi yang amat besar untuk mengurangi besarnya tempat penyimpanan.

Video untuk setiap perkuliahan dipisahkan menjadi satu video tersendiri untuk dijadikan VoD, sehingga penempatan link menjadi sederhana. Pengelompokan VoD dilakukan berdasarkan minggu dan pertemuan lihat Gambar 2 Situs Perkuliahan DSP. Tampilan depan pada situs web untuk perkuliahan DSP dapat dilihat pada Gambar 3.





Gambar 3. Halaman depan situs web untuk mencari video perkuliahan.

Selain format *Real Media*, situs tersebut juga menyediakan berkas elektronik sebelum diubah dalam bentuk MPEG-I. Untuk pengambilan data tersebut dibutuhkan waktu yang sangat lama karena ukuran penyimpanan data tersebut yang cukup besar. Dari hasil statistik pengunjung, tidak ada berkas yang pernah diambil pengunjung, kecuali berkas VoD untuk perkuliahan DSP.

Pada situs tersebut, selain perkuliahan DSP, juga bisa didapatkan beberapa materi lain dalam bentuk video. Mahasiswa dapat mengambil semua berkas elektronik tersebut dengan cara *download* yang dapat dipergunakan tanpa dikenai pembatasan hak cipta. Untuk menghargai hak cipta tersebut, mahasiswa yang

menggunakan berkas elektronik tersebut harus mencantumkan nama pemilik berkas tersebut.

Sebuah situs web untuk kebutuhan perkuliahan DSP menggunakan beberapa perangkat lunak untuk menghasilkan gambar yang cukup baik. Perangkat lunak yang digunakan dapat diperoleh dengan secara gratis di internet. Hal lain yang perlu dipertimbangkan adalah penggunaan perangkat keras. Semua perangkat lunak adalah perangkat *shareware* yang menggunakan *public licence*. Tabel 2 menjelaskan spesifikasi yang dipergunakan untuk situs tersebut.

Tabel 2. Situs web untuk perkuliahan dan spesifikasi server

Nama situs	<a href="http://dirac.eng.wima.ac.id/sps.html">http://dirac.eng.wima.ac.id/sps.html</a>
Sistem operasi	Linux versi 2.4.18
Distribusi	Red hat 8.0
Web server program	Apache 1.3.19
Streaming video	Netscape Helix
Prosesor	Pentium 111 1.033 GHz
Memori	512 Mbyte
Kapasitas hard disk	40 Gbyte

## Respons Mahasiswa terhadap VOD Perkuliahan DSP

Pada akhir perkuliahan, mahasiswa diminta untuk memberikan kritik, saran, dan kesan terhadap perkuliahan yang telah mereka ambil tanpa mempengaruhi nilai mereka. Para mahasiswa yang membantu pembuatan VoD sering merasa

pesimis karena usaha mereka tidak mereka nikmati sendiri, tetapi para adik kelas mereka yang akan lebih menikmatinya. Kendala utama yang dihadapi mahasiswa dalam proses pembuatan VoD adalah kemampuan memproduksi multimedia yang kurang memadai sehingga hasil yang didapat kurang maksimal. Walaupun demikian, mahasiswa tersebut menganjurkan agar matakuliah lain juga dapat dibuatkan VoD.

Dari hasil yang evaluasi, para mahasiswa memberikan saran bahwa mereka menghendaki VoD dapat dipinjam di perpustakaan dalam bentuk VCD. Hal ini dapat dipenuhi, karena dalam pembuatannya hanya dibutuhkan sebuah VCD Player yang sederhana dan sebuah televisi kecil sebesar 14 inci atau sebuah komputer untuk menjalankan VCD.

Hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa mahasiswa mengharapkan lebih banyak lagi perkuliahan yang dapat memanfaatkan VoD.

Hasil evaluasi mengenai penggunaan intranet juga terlihat cukup baik. Mahasiswa yang pernah menggunakan VoD tersebut cukup puas dengan hasilnya, baik dari kualitas video maupun audionya.

## Simpulan

Pembuatan VoD untuk perkuliahan secara sederhana dengan menggunakan teknologi yang sudah ada dan cukup sederhana akan berguna bagi mahasiswa. Berdasarkan hasil evaluasi, pemanfaatan VoD tersebut dianggap berguna oleh para mahasiswa. Secara umum pembuatan video ini mendapatkan dukungan penuh dari Jurusan Teknik Elektro maupun dari Fakultas Teknik karena pembuatan ini menggunakan fasilitas yang sudah ada pada jurusan dan fakultas tersebut. Walaupun pembuatan video yang dilakukan oleh mahasiswa yang tidak



profesional dalam bidang perekaman video, tetapi menghasilkan sesuatu yang cukup bermanfaat.

Dana yang dibutuhkan tidak menjadi masalah, selama yang menggunakan video tersebut tidak terlalu banyak. Hasil evaluasi terhadap penggunaan server web untuk VoD ditemukan bahwa *system crash* lebih banyak dilakukan oleh mereka yang berusaha untuk merusak server tersebut dibandingkan dengan mereka yang menggunakan server dengan tujuan untuk melihat VoD.

Hasil penggunaan intranet sangat bagus, dan pengunjung dapat melihat video tersebut dengan baik. Respon mengenai server cukup baik dan komentar pengunjung secara umum mengatakan bahwa VoD tersebut dapat dilihat dan informasi yang diberikan untuk perkuliahan DSP dapat dicerna dengan baik.

## Daftar Pustaka

"Defense Advanced Research Projects Agency Network- a what is definition",

<http://whatis.techtarget.com/definition/0,289893,sid9gci213878,00.html> (last accessed August 15, 2003)

H. Pranjoto. (2002). "Curriculum development of undergraduate students in engineering to face the challenge of globalization and new emerging technology. *Proceeding of 20 year Faculty of Engineering Widya Mandala Catholic University, Surabaya 2002.*

V.L. Diptoadi, S. Teopilus, H. Pranjoto. (2001). "The Contribution of Information and Computer Technology in Improving the Accessibility of Open-and-Distance-Learning-Based Program", *Proceeding of 7<sup>th</sup> International Symposium on Open and Distance Learning, Jogjakarta.*



- H. Pranjoto. (2003). "Pembuatan Video on Demand untuk perkuliahan sebagai usaha swadaya mahasiswa untuk meningkatkan daya serap materi perkuliahan," Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Tinggi Teknologi (ISBN: 979-95534-90), Parahyangan Catholic University, Bandung.

[www.ntu.edu.s'./pub/v7n4.pdf](http://www.ntu.edu.s'./pub/v7n4.pdf)

- Noble, B. Ricci, A. Rosen, J. Schnoll. (2003). "Planning for the Introduction of Video on Demand". 164.67.167.7/Teaching/Class%20Projects/VideoOnDemand/VODPAPER.DOC (last accessed 6/ 5/2003).



---

## **BAGIAN 4**

# **Inovasi dalam Pembelajaran**

---

---

BAGIAN 4  
Investasi dalam Pembelajaran

---



# Khasanah Inovasi, Difusi Inovasi, dan Implikasi Inovasi terhadap Kualitas Pembelajaran

Atwi Suparman  
Amin Zuhairi

---

## ABSTRAK

*Makalah ini membahas khasanah inovasi, difusi inovasi, dan implikasi inovasi terhadap kualitas pembelajaran. Pembahasan berfokus pada pembelajaran sebagai inti proses pendidikan, dan setiap upaya peningkatan kualitas pendidikan harus difokuskan pada kualitas pembelajaran. Kualitas pembelajaran yang baik menghendaki seluruh komponen dalam pembelajaran harus baik dan terintegrasi dalam suatu sistem, yang meliputi peserta didik, pengajar, materi, metode, media, sarana dan prasarana, serta biaya. Bentuk inovasi dalam sistem pembelajaran dapat bervariasi, namun mengarah pada tujuan meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran bagi peserta didik. Inovasi harus berpusat atau bertitik tolak dan diciptakan atas dasar kesesuaiannya bagi peserta didik. Inovasi selalu mengandung sisi kepastian yang tetap mengenai kualitas pembelajaran namun selalu menciptakan perubahan yang dinamis dari waktu ke waktu dan dari lingkungan budaya yang satu ke lingkungan budaya yang lain dari peserta didik.*

## Pendahuluan

Pembelajaran adalah inti dari pendidikan. Sebagai suatu sistem, pendidikan terdiri dari beberapa bagian atau subsistem yang saling berinteraksi. Pendekatan sistem (*system approach*) telah dipergunakan dalam menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi proses pendidikan. Pendekatan sistem ini merupakan suatu cara yang logis dalam upaya mengatasi berbagai persoalan yang terkait dengan pendidikan, yang meliputi berbagai komponen seperti standar kurikulum, guru, jadwal kegiatan pembelajaran, instrumen evaluasi, bahan ajar, serta sarana dan prasarana (Klaus, 1969).

Sebagaimana diamanatkan dalam Garis Besar Haluan Negara (GBHN) Tahun 1999, misi pendidikan nasional diarahkan untuk mewujudkan sistem dan iklim pendidikan nasional yang demokratis dan berkualitas. Namun demikian, upaya peningkatan mutu pendidikan yang telah dilakukan selama ini masih belum memuaskan, sebagaimana terlihat dalam beberapa indikator, seperti (1) rendahnya indikator mutu, (2) banyaknya kritik yang terkait dengan masalah rendahnya kualitas disiplin, kreativitas, moral, serta sikap demokratis, (3) kemampuan guru yang bervariasi, dan (4) kondisi lingkungan sekolah yang tidak memadai (Djati Sidi, 2001).

Pemecahan masalah rendahnya kualitas pendidikan harus difokuskan pada kualitas pembelajaran. Kualitas pembelajaran yang baik menghendaki seluruh komponen dalam pembelajaran harus baik dan terintegrasi dalam suatu sistem. Komponen-komponen tersebut meliputi peserta didik, pengajar, materi, metode, media, sarana dan prasarana, dan biaya. Kualitas dalam pembelajaran dapat diwujudkan bilamana proses pembelajaran direncanakan dan dirancang dengan matang dan seksama, tahap demi tahap dan proses demi proses (Pannen, 2003).

Pendidik adalah makhluk yang kreatif, sehingga pada umumnya para pendidik yang baik selalu mencari pendekatan atau strategi baru dalam pembelajaran. Pencarian pendekatan atau strategi baru inilah yang menimbulkan terwujudnya berbagai macam inovasi dalam pembelajaran. Wujud, bentuk, dan upaya inovasi ini dapat bermacam-macam. Namun demikian, semuanya memiliki tujuan umum yang sama, yaitu terwujudnya suatu proses pembelajaran berkualitas sehingga dapat meningkatkan kompetensi, kemampuan, keterampilan, serta daya saing lulusan suatu program pendidikan pada tingkat manapun dan jenis apapun, mulai dari pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi maupun pendidikan masyarakat.

Inovasi dapat terwujud pada sistem pendidikan, baik yang menggunakan sistem tatap muka maupun jarak jauh. Pada sistem pendidikan tatap muka selalu dilakukan berbagai inovasi yang berkaitan dengan metode pembelajaran, pemanfaatan media belajar, sistem insentif untuk para pendidik, sistem manajemen berbasis sekolah, atau penerapan prinsip-prinsip *total quality management* dalam pengelolaan pendidikan. Pada sistem pendidikan jarak jauh, inovasi dapat dilakukan dengan penerapan teknologi baru, seperti *e-learning (electronic learning)*, penerapan sistem tutorial serta bantuan belajar bagi mahasiswa dengan menggunakan media berbasis jaringan (Belawati, 2003). Dalam bidang manajemen, salah satu contoh inovasi yang signifikan dalam pendidikan jarak jauh adalah pengembangan rencana strategis dan rencana operasional yang berbasis kualitas, serta implementasi sistem jaminan kualitas (*quality assurance system*) yang bersifat sistematis dan menyeluruh sebagai upaya dalam peningkatan kualitas pendidikan jarak jauh secara berkelanjutan (Zuhairi & Suparman, 2002; UT, 2002; Zuhairi, Purwanto & Isman, 2003). Pertanyaan awal dalam inovasi adalah inovasi yang seperti



apa yang harus kita implementasikan? Untuk itu, marilah kita kaji bersama hakikat inovasi.

## Hakikat Inovasi, Difusi, dan Difusi Inovasi

Konsep inovasi, difusi, dan difusi inovasi bukan merupakan suatu hal baru. Keberanian bertindak untuk melakukan suatu inovasi tidak pernah berakhir walaupun hal tersebut bukan suatu hal yang mudah dilaksanakan. Dalam suatu proses pendidikan, kita seringkali menemukan beberapa kasus seseorang memiliki gagasan baru yang cemerlang, namun gagasan tersebut berhenti dalam bentuk pemikiran yang tidak tertuang dalam suatu tindakan nyata dalam upaya perbaikan kualitas pendidikan, bahkan acap kali pula mati didalam pikirannya sendiri. Hal ini dapat disebabkan oleh karena ia ragu-ragu atau tidak berani mengemukakan atau berbagi gagasan tersebut kepada orang lain. Atau, seseorang mempunyai gagasan yang baik, tetapi kemudian setelah diluncurkan ternyata tidak dapat diterima oleh lingkungan kerjanya. Ada kalanya gagasan baru tersebut telah diluncurkan dan digunakan oleh suatu institusi pendidikan, tetapi kemudian berhenti penggunaannya sehingga tidak dapat menjamin kelangsungan penerapannya secara berkelanjutan. Ada kalanya pula suatu gagasan diluncurkan dan pada awalnya ditolak oleh orang lain. Namun setelah melalui jangka waktu tertentu, gagasan tersebut diterima dan dipergunakan secara berkelanjutan. Ilustrasi tersebut menggambarkan betapa suatu inovasi dalam pendidikan bukan suatu hal yang sederhana dan mudah dilaksanakan.

Batasan inovasi, difusi, dan difusi inovasi diberikan oleh Rogers (1983) sebagai berikut. Inovasi adalah suatu objek atau gagasan yang dianggap baru oleh individu atau unit yang mengadopsi. Kebaruan ini mungkin menyangkut pengetahuan, sikap, dan adopsi atau penolakan terhadap gagasan tersebut.



Inovasi dapat berupa gagasan, benda, atau teknologi yang dipandang baru oleh yang akan menerima inovasi tersebut. Kebaruan tersebut dapat terjadi pada tingkat "ketahuan", tingkat sikap kesiapan untuk menerima, atau tingkat perilaku penerapannya. Seandainya suatu inovasi diterima oleh suatu lingkungan pendidikan, apakah otomatis inovasi tersebut benar-benar diterapkan oleh setiap warga pendidikan dalam bekerja sehari-hari? Jawabnya adalah belum tentu, bahkan pasti tidak otomatis. Lalu, apa strategi yang jitu untuk menerapkan inovasi secara efektif? Secara teoritis, pertanyaan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut. Bagaimana strategi difusi inovasi yang efektif dan efisien tersebut? Jitu atau tidaknya strategi tersebut akan menentukan terjadi tidaknya perubahan (*changes*) ke arah perbaikan atau perubahan yang diharapkan.

Di sisi lain difusi merupakan suatu proses pengkomunikasian inovasi melalui suatu saluran dalam suatu rentang waktu diantara anggota suatu sistem sosial, termasuk sistem pendidikan. Dengan demikian, difusi inovasi adalah proses pengkomunikasian suatu objek atau gagasan baru melalui saluran tertentu dalam jangka waktu tertentu diantara suatu sistem sosial, termasuk sistem pendidikan.

Kecepatan inovasi untuk diadopsi tergantung pada berbagai faktor sebagai berikut. *Pertama*, inovasi akan cepat diadopsi bila menghadirkan keuntungan relatif (*relative advantage*) bagi calon pengadopsi. Kedua, inovasi akan cepat diadopsi bila sesuai (*compatible*) bagi calon pengadopsi, baik dilihat dari sisi pengetahuan dan pengalaman, maupun dari sisi tata nilai (budaya)nya. *Ketiga*, inovasi akan cepat diadopsi bila tidak terlalu kompleks bagi calon pengadopsi. Bila terlalu kompleks sampai sulit dipahami maka inovasi itu akan lambat diadopsi. *Keempat*, inovasi akan cepat diadopsi bila dapat dicoba oleh calon pengadopsi (*tryable*). Inovasi harus dapat dicoba oleh calon

pengadopsi sampai berhasil dengan baik atau memuaskan. Bila telah berkali-kali gagal maka inovasi tersebut akan ditinggalkan. Dan kelima, inovasi akan cepat diadopsi bila hasilnya dapat diamati (*observable*) oleh calon pengadopsi.

Prinsip-prinsip difusi inovasi. Proses difusi inovasi dapat berjalan efektif dengan melalui tahapan sebagai berikut.

1. Inovasi harus dimulai dengan membuat calon pengadopsi tahu, paham, atau mengerti tentang isi inovasi tersebut. Dalam inovasi peningkatan kualitas guru, misalnya, seluruh guru, dosen, atau pengajar harus diajak untuk memahami atau mendalami makna dan manfaat inovasi sampai yakin benar. Pelatihan langsung di tempat kerja (*coaching*) adalah cara terbaik dengan menempatkan atasan langsung, misalnya sebagai pelatih.
2. Sepanjang tahap *knowledge* tersebut ditanamkan dan diyakinkan pula apa manfaat inovasi tersebut bagi pengajar dalam bekerja. Bujukan atau persuasi (*persuasion*) disebut efektif bila pengajar bersemangat dan bertekad untuk menerapkannya. Tahapan ini disebut tahap "*persuasion and decision*".
3. Atas dasar pemahaman terhadap makna inovasi serta didukung oleh semangat dan tekad untuk menerapkan, maka pengajar dibimbing dalam menerapkan inovasi dalam pekerjaan sehari-hari, di bawah supervisi dari dekat dan terus menerus dari atasan langsung masing-masing. Keberhasilan penerapan inovasi berkorelasi secara positif dengan usaha atasan langsung. Sepanjang supervisi tersebut diberikan penghargaan (minimal berupa pujian lisan) atas keberhasilan menerapkannya dan koreksi (*negative reinforcement*) atas kegagalan atau kurang berhasilannya. Pemberian hukuman diupayakan dihindari, sampai atasan langsung yakin bahwa tidak ada alat penghargaan dan koreksi yang mempan.



4. Partisipasi atasan tidak boleh turun atau melemah sampai semua pengajar telah terbiasa bekerja secara "otomatis" sesuai dengan prinsip inovasi yang ditetapkan. Bila kebiasaan tersebut telah terbentuk maka frekuensi pujian dan *negative reinforcement* dapat dikurangi sampai batas pelaksanaan kerja "tetap efektif dan efisien". Setiap tampak penurunan semangat dan kualitas kerja, maka atasan langsung harus segera melakukan upaya menaikkannya kembali melalui persuasi lebih dalam, keterlibatan langsung lebih dekat, supervisi lebih ketat, penghargaan yang lebih dalam, dan koreksi yang lebih intensif.
5. Apabila tujuan inovasi telah tercapai dan menjadi acuan sehari-hari dan masuk dalam kebiasaan (budaya) kerja, maka pada saat itu institusi pendidikan harus mampu menciptakan lagi inovasi lain yang dapat membuat pembelajaran lebih berkualitas.

## Tahapan Proses Keputusan Adopsi Inovasi dan Peran Change Agent

Secara internal, ada lima tahap yang dilalui setiap individu dalam proses keputusan adopsi inovasi, yaitu: (1) pengetahuan, (2) persuasi, (3) keputusan, (4) implementasi, dan (5) konfirmasi (Rogers, 1983). Dalam tahap pengetahuan tentang strategi pembelajaran baru, misalnya, individu mengetahui adanya inovasi dan mendapatkan pengertian bagaimana strategi baru itu berfungsi. Karakteristik seorang pengadopsi awal, misalnya guru yang pertama kali menggunakan strategi pembelajaran baru tersebut, adalah guru yang memiliki pendidikan dan status sosial yang lebih tinggi, mempunyai *exposure* yang lebih banyak terhadap saluran media massa dan saluran antarpribadi, mempunyai kontak atau akses yang lebih banyak dengan *change*

*agent*, mempunyai partisipasi sosial lebih banyak, dan memiliki wawasan lintas budaya atau kosmopolitan.

Dalam tahap persuasi, pengajar membentuk sikap suka atau tidak suka terhadap inovasi. Pada tahap ini pengajar dipengaruhi oleh pandangannya terhadap inovasi dalam hal keuntungan relatif dan kesepadanan. Keuntungan relatif meliputi hal-hal yang bersifat ekonomis, mengurangi kekurangan, mengurangi waktu, atau kecepatan mendatangkan *reward*, atau efeknya tidak dapat terlihat oleh mata. Inovasi yang bersifat pencegahan dan abstrak, misalnya, cenderung lambat untuk diadopsi karena dipandang lambat mendatangkan *reward*. Kesepadanan terkait dengan faktor-faktor seperti nilai atau keyakinan, gagasan yang sudah dikenal sebelumnya, kebutuhan, keterkaitan dengan gagasan baru yang lain, penamaan, penempatan dalam inovasi lain, kompleksitas, peluang untuk diujicobakan, serta dapat dilihat.

Dalam tahap keputusan, keputusan mengadopsi atau menolak sangat tergantung pada sikap yang terbentuk selama tahap persuasi. Dalam tahap implementasi, peran *change agent* seperti atasan atau teman sejawat yang telah lebih dahulu menerapkannya sangat penting dalam menggerakkan para pengajar lain untuk benar-benar memahami inovasi, menghayati dan menerapkan inovasi tersebut melalui tindakan nyata yang mengubah perilaku para pengajar. Dalam tahap inilah keterampilan komunikasi dan hubungan antarpribadi berperan besar. Dalam tahap konfirmasi, ada dua kemungkinan yang dapat terjadi, yaitu: (1) memutuskan untuk mengadopsi dan terus menggunakan, atau berbalik menghentikan; dan (2) memutuskan untuk mengadopsi kemudian atau menunda adopsi, atau terus menolak. Tahap konfirmasi ini sangat tergantung pada persepsi pengajar terhadap akibat penggunaan inovasi.

Inovasi pembelajaran yang efektif menghendaki pemberdayaan, pemanfaatan, dan pelibatan orang-orang kunci



yang memiliki pengaruh kuat dalam organisasi. *Change agent*, misalnya, Ketua Program Studi atau Tim AA/Pekerti, mempengaruhi dosen lain dalam rangka adopsi inovasi ke arah yang diharapkan, sehingga adopsi inovasi dapat berlangsung lebih cepat. Peran penting *change agent* adalah sebagai penghubung (*linker*), yaitu memperlancar arus inovasi dari sumber inovasi kepada para pengajar. Keberhasilan *change agent* berkaitan secara positif dengan berbagai aspek sebagai berikut: (1) usaha menghubungi para pengajar sebagai calon pengadopsi, (2) usaha yang berfokus pada para pengajar sebagai calon pengadopsi, (3) kesepadanan inovasi dengan kebutuhan para pengajar, (4) perasaan lebih suka terhadap para pengajar, (5) status sosial yang tinggi diantara para pengajar, (6) partisipasi sosial yang tinggi diantara para pengajar, (7) pendidikan yang tinggi diantara para pengajar, dan (8) sikap dan nilai *cosmopolitaness* diantara para pengajar.

## Implikasi Inovasi terhadap Kualitas Pembelajaran

Inovasi dapat dikatakan berhasil bilamana berdampak positif bagi proses pembelajaran peserta didik. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menerapkan inovasi yang diharapkan berimplikasi positif bagi proses pembelajaran adalah sebagai berikut. *Pertama*, inovasi yang dilakukan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pembelajaran bagi peserta didik tertentu yang menuntut pengajar menciptakan berbagai strategi pembelajaran yang sesuai dengan setiap karakteristik peserta didik. Inovasi seperti ini sulit diterapkan dalam sistem persekolahan umum. *Kedua*, inovasi harus berpusat atau bertitik tolak atau diciptakan atas dasar kesesuaiannya bagi peserta didik mempunyai implikasi yang sama dengan implikasi pertama di

atas. *Ketiga*, para pakar, perancang pembelajaran, dan para pendidik yang pada umumnya mensintesa suatu sistem pembelajaran dari bentuk-bentuk inovasi yang ditarik dari seluruh subsistem pembelajaran akan menghasilkan inovasi pembelajaran yang komprehensif. *Keempat*, bentuk inovasi yang disesuaikan kemampuan institusi pendidikan tempat inovasi tersebut dilaksanakan akan menghasilkan inovasi yang parsial dan seadanya. *Kelima*, tidak ada yang dapat menyatakan paling benar sepanjang belum dapat dibuktikan efektifitas dan efisiensinya terhadap hasil belajar yang diharapkan dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam kurun waktu tertentu. Oleh karena itu, setiap inovasi harus terus dilaksanakan sampai berhasil kecuali bila ditemukan inovasi yang lebih tepat. *Keenam*, inovasi selalu diwarnai dengan suasana ketidakpastian mengenai efektivitasnya terhadap kualitas pembelajaran, namun selalu menciptakan perubahan yang dinamis dari waktu ke waktu dan dari lingkungan budaya yang satu ke lingkungan budaya peserta yang lain, dari lingkungan budaya yang satu ke lingkungan budaya yang lain dari peserta yang sama. Oleh karena itu, inovasi yang berhasil di suatu tempat belum tentu berhasil di tempat lain. Dan *ketujuh*, inovasi dalam pembelajaran dapat dilaksanakan baik pada sektor pendidikan formal, pendidikan nonformal/kursus/pelatihan, maupun pendidikan informal pada segala macam bentuk, jalur dan jenjang pendidikan yang terkait dengan berbagai bidang kehidupan.

## Simpanan

Ada beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam inovasi pembelajaran.

1. Tantangan terbesar inovasi pendidikan adalah pada saat gagasan baru mulai diluncurkan. Secara alamiah, hampir

dapat dipastikan bahwa setiap gagasan baru dalam pembelajaran akan mendapatkan tantangan dan mungkin tentangan yang keras dari berbagai pihak. Suatu inovasi dalam pembelajaran dapat mengancam *status quo* sekelompok orang dalam suatu institusi yang selama ini sudah merasa mapan.

2. Agar efektif, keberhasilan inovasi pembelajaran banyak ditentukan oleh sosialisasi gagasan yang jitu dan menyeluruh, partisipasi seluruh komponen serta sumber daya manusia dalam suatu organisasi pendidikan, serta komitmen pimpinan puncak guna mengarahkan transformasi atau perubahan pengetahuan, sikap dan perilaku sesuai dengan harapan dan tujuan inovasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.
3. Inovasi bukan suatu upaya sekali hentak, dan kemudian seluruh komponen dalam organisasi akan tunduk mengikutinya dengan tertib dan disiplin. Banyak upaya persuasi, diskusi, sosialisasi, bimbingan, serta pelatihan harus dilakukan agar supaya proses inovasi berhasil.

Gagasan yang tertuang dalam makalah ini sama sekali tidak dimaksudkan untuk memberikan gambaran yang menakutkan kepada pembaca tentang keberhasilan suatu inovasi, melainkan memberikan gambaran objektif serta temuan-temuan empiris tentang berbagai hal yang harus diantisipasi, dipersiapkan serta dilaksanakan tahap demi tahap demi keberhasilan suatu inovasi dalam pembelajaran. Di dunia ini tidak ada upaya tanpa hasil, dan sama halnya pula tidak akan ada hasil yang dapat kita raih tanpa upaya yang sungguh-sungguh dalam melakukan inovasi pmingkatan kualitas pembelajaran.

Sebagai kata akhir, kami mengajak seluruh pembaca, mari kita semua berani melakukan inovasi secara sistematis, sehingga



tujuan inovasi dapat tercapai. Selamat berinovasi. Jangan pernah menyerah sebelum inovasi berhasil dilaksanakan secara efektif. Jangan pernah berhenti menciptakan inovasi karena tercapainya cita-cita bangsa hari esok selalu membutuhkan inovasi berkelanjutan dalam pembelajaran.

## Daftar Pustaka

- Belawati, T. (2003). Penerapan *e-learning* dalam pendidikan jarak jauh di Indonesia. Dalam D. Andriani, et al (eds.), *Cakrawala pendidikan: e-learning*, hal. 398-418. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Djati Sidi. (2001). *Menuju masyarakat belajar menggagas paradigma baru pendidikan*. Jakarta: Paramadina.
- Klaus, D. J. (1969). *Instructional innovation and individualization*. Pittsburgh: USAID.
- Pannen, P. (2003). 'Kualitas dalam pembelajaran'. Dalam D. Andriani, et al (eds.), *Cakrawala pendidikan: e-learning*, hal. 69-88. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovation* (3<sup>rd</sup> ed.). New York: The Free Press.
- UT. (2002). *Sistem jaminan kualitas (SIMINTAS) Universitas Terbuka*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Zuhairi, A., Purwanto, A. J. & Isman, S. M. (2003). 'Implementing quality assurance system in open and distance learning'. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*, 4(1):1-15.
- Zuhairi, A. & Suparman, A. (2002). 'Managing quality and accessibility in open and distance learning'. Dalam H. P. Dikshit, S. Garg, S. Panda & Vijayshri (eds.), *Access and equity: challenges in open and distance learning*, hal. 252-263. New Delhi: Kogan Page India.



# Dukungan Kebijakan dalam Pengembangan Inovasi Pendidikan

Suyanto

---

## ABSTRAK

*Dalam era global seperti saat ini pendidikan harus dikembangkan secara terus menerus tanpa henti. Hal ini harus dilakukan, terutama untuk mengimbangi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memiliki kecepatan secara komponensial dalam tempo yang semakin singkat. Dengan demikian harus dilakukan inovasi dalam pengembangan pendidikan secara sistemik dan sistematis.*

*Meskipun demikian, melakukan inovasi pendidikan tidaklah mudah. Hal ini terjadi karena pada hakikatnya orang lebih suka untuk tidak berubah. Dengan kata lain orang lebih suka pada kondisi status quo daripada melakukan adopsi terhadap suatu inovasi. Oleh sebab itu, pengembangan inovasi pendidikan harus memperhatikan prinsip-prinsip penting inovasi agar terbuka peluang untuk diadopsi. Untuk kepentingan adopsi secara tepat, dukungan kebijakan dari para pengambil keputusan dapat dijadikan salah satu penggerak munculnya para adopters.*

## Pendahuluan

Saat ini sebagai bangsa yang amat besar dalam arti jumlah penduduk dan luas wilayahnya, sungguh sangat tidak memiliki unggulan kompetitif jika dibandingkan dengan negara-negara lain di kawasan Asia sekalipun. Hal ini terjadi karena rendahnya kualitas pendidikan sebagai akibat antara lain rendahnya *political will* pemerintah untuk membangun sektor pendidikan sejak awal kemerdekaan sampai sekarang, di era Reformasi ini. Oleh karena itu, dukungan kebijakan dalam pengembangan inovasi pendidikan merupakan hal yang sangat penting untuk dibahas. Untuk memperkuat keyakinan kita akan pentingnya dukungan kebijakan untuk membangun sektor pendidikan, dalam konteks inovasi pendidikan, dalam beberapa halaman berikut ini akan disajikan berbagai data yang mencerminkan kelemahan sistem, proses, dan *outcome* pendidikan kita.

Hasil survey yang dilakukan oleh *The Political and Economic Risk Consultancy* (PERC), di Hongkong menunjukkan bahwa kualitas pendidikan Indonesia saat ini sangat rendah dibandingkan dengan negara-negara di Asia (Jakarta Post, 2001). Bahkan kita saat ini berada di bawah Vietnam yang beberapa tahun lalu mereka masih mengungsi di Pulau Galang, Batam. Sungguh hal ini sangat ironis bagi kita semua sebagai insan yang memiliki komitmen dan tanggungjawab pengabdian di bidang pendidikan. Melihat rendahnya kualitas pendidikan yang kita miliki saat ini, kerja keras dalam berbagai bentuk inovasi memang harus dilakukan secara terus-menerus. Data pertama mengenai rendahnya kualitas pendidikan kita dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Peringkat Kualitas Pendidikan

Peringkat	Negara	Nilai
1.	Korea Selatan	3,09
2.	Singapore	3,19
3.	Jepang	3 50
4	Taiwan	3,96
5.	India	4,24
6.	Cina	4,27
7.	Malaysia	4,41
8.	Hong Kong	4,72
9.	Pilipina	5,47
10.	Thailand	5,96
11.	Vietnam	6,21
12.	Indonesia	6,56

Sumber: The Jakarta Post, 3 September 2001

Survey itu bertujuan untuk melihat profil kualitas tenaga kerja di negara Asia. Asumsinya ialah, untuk mendapatkan tenaga kerja yang berkualitas harus dilihat dari kualitas sistem pendidikan yang ada di suatu negara. Artinya, jika suatu negara memiliki sistem pendidikan yang baik, maka sistem itu akan mampu melahirkan tenaga kerja yang baik. Begitu pula sebaliknya, jika pendidikan di suatu negara jelek, maka ia tidak akan mampu melahirkan tenaga kerja yang berkualitas. Skor yang ada dalam Tabel 1 memiliki rentang 0 - 10, terhadap 17 indikator yang terkait dengan sistem dan proses pendidikan di suatu negara. Skor yang tinggi (10) menunjukkan nilai yang rendah terhadap sistem pendidikan, dan

skor yang rendah (0) menunjukkan nilai yang baik terhadap sistem pendidikan. Tujuh belas indikator yang terkait dengan sistem pendidikan yang digunakan oleh PERC meliputi:

1. impresi keseluruhan tentang sistem pendidikan di suatu negara,
2. proporsi penduduk yang memiliki pendidikan dasar,
3. proporsi penduduk yang memiliki pendidikan menengah,
4. proporsi penduduk yang memiliki pendidikan perguruan tinggi,
5. jumlah biaya untuk mendidik tenaga kerja produktif,
6. ketersediaan tenaga kerja produktif berkualitas tinggi,
7. jumlah biaya untuk mendidik tenaga klerk,
8. ketersediaan tenaga klerk,
9. jumlah biaya untuk mendidik staf manajemen,
10. ketersediaan staf manajemen,
11. tingkat keterampilan tenaga kerja,
12. semangat kerja (*work ethic*) tenaga kerja,
13. kemampuan berbahasa Inggris,
14. kemampuan berbahasa asing selain bahasa Inggris,
15. kemampuan penggunaan teknologi tinggi,
16. tingkat keaktifan tenaga kerja (*labor activism*),
17. frekuensi perpindahan atau pergantian tenaga kerja yang pensiun (*labor turnover*). (Mendiknas, 2001)

Indikator yang lain dari rendahnya kualitas sumber daya manusia Indonesia juga dapat kita lihat dari proporsi penduduk yang memiliki gelar doktor. Indonesia memiliki angka yang masih sangat rendah jika dibandingkan dengan negara lain di dunia ini.



Data mengenai jumlah doktor dari setiap juta penduduk dapat dilihat dalam Tabel 2.

**Tabel 2. Jumlah Doktor dari Tiap Juta Penduduk di Beberapa Negara**

No.	Negara	$\Sigma$ Tenaga Bergelar Doktor
1.	Amerika Serikat	6.500
2.	Jepang	6.500
3.	Jerman	4.000
4.	Perancis	5.000
5.	India	1.250
6.	Mesir	400
7.	Israel	16.500
8.	Indonesia	65

(Sumber: Ceramah Dirjen Dikti pada Rakernas Pascasarjana di Bandungan, 27 Juni 1997)

Kualitas bangsa Indonesia dan segi aspek moral dapat dilihat dari perbandingan tingkat korupsi di berbagai negara tetangga jauh maupun dekat kita seperti tercantum pada Tabel 3.

**Tabel 3. Peringkat Negara Terkorup di Asia**

No.	Negara	Peringkat nilai
1.	Indonesia	9,92
2.	India	9,17
3.	Vietnam	8,25
4.	Filipina	8,00
5.	RRC	7,00

No.	Negara	Peringkat nilai
6.	Taiwan	5,83
7.	Korea Selatan	5,75
8.	Malaysia	5,71
9.	Hongkong	3,33
10.	Jepang	3,25
11.	Singapura	0,90

Sumber: PERC 2002, Jawa Pos 11 Maret 2002, Hal. 1 dan 15.

Dengan berbagai data empirik tersebut, berbicara dan berencana melakukan inovasi dalam bidang pendidikan memang merupakan keharusan bagi pemerintah, masyarakat, maupun para ahli pendidikan.

## Hakikat Inovasi Pendidikan

Meskipun inovasi pendidikan sangat penting untuk dilakukan, tetapi tidak mudah pekerjaan itu dilakukan. Mengapa itu terjadi, karena inovasi memiliki implikasi adanya perubahan. Jack Welch, seorang *Chief Executive* perusahaan raksasa kelas dunia, General Electric, menggambarkan betapa perubahan pada hakikatnya tidak disukai oleh banyak orang. Fenomena itu digambarkan dalam ungkapannya sebagai berikut: "*Change has no constituency. People like status quo. They like the way it was*". Terlebih-lebih inovasi sebenarnya tidak saja menyangkut perubahan meskipun pada akhirnya ia memang berurusan dengan perubahan (White, 1987).

Oleh karena itu, inovasi tentu lebih rumit untuk di desain dan diimplementasikan mengingat ia tidak sekadar memiliki tujuan akhir perubahan semata. Sebaliknya ia memiliki target yang lebih



fundamental dan mendasar yang terkait dengan perubahan dalam arti adanya peningkatan/perbaikan dalam hal sistem nilai, ide, keyakinan, dan praktek suatu profesi dari orang atau sekelompok orang yang sengaja dan merencanakan untuk melakukannya (Nichols, 1983). Dengan hakikat yang demikian ini, inovasi pendidikan sebenarnya menuntut adanya *intellectual capital* pada tataran sistem yang lebih luas. Dalam tataran sistem organisasi di mana inovasi pendidikan harus terjadi menuntut adanya *individual human capital* dan *structural capital*. Kedua jenis *capital* itu menjadi prasyarat penting dalam suatu inovasi pendidikan. Mengapa begitu? Fullan (1993) mengingatkan bahwa inovasi pendidikan bersifat multidimensi. Dalam konteks kelas saja, demikian ia contohkan, inovasi pendidikan paling tidak menyangkut tiga hal penting, yaitu:

1. Kemungkinan penggunaan bahan baru atau yang direvisi (sumber-sumber instruksional langsung seperti kurikulum atau teknologi).
2. Kemungkinan penggunaan pendekatan pembelajaran yang baru (strategi atau kegiatan pembelajaran baru).
3. Kemungkinan terjadinya perubahan keyakinan (seperti asumsi dan teori pedagogi yang mendasari program atau kebijakan yang baru).

Implementasi sebuah inovasi pendidikan harus dilakukan melalui tahap-tahap pengembangan, penyebaran terbatas, penyebaran secara luas, adopsi, dan penggunaan dalam praktik nyata sebagai bentuk pembaharuan. Untuk itu inovasi pendidikan perlu mendapatkan dukungan kelembagaan secara kondusif. Artinya, secara kelembagaan sebuah inovasi harus mendapatkan dukungan kebijakan yang nyata. Tanpa ada dukungan yang bersifat kelembagaan mustahil sebuah inovasi pendidikan akan berhasil membawa sebuah perubahan sesuai dengan tujuan

inovasi. Ciri-ciri sebuah kelembagaan atau organisasi yang dapat mendukung terjadinya suatu inovasi, antara lain meliputi:

1. memiliki aktivitas interaktif dan jaringan kerja, serta kecakapan sosial;
2. memiliki budaya untuk melakukan diskusi dan dialog;
3. adanya proses pendidikan yang berkelanjutan dan terjadinya aplikasi pengetahuan;
4. prinsip pengembangan yang terus-menerus;
5. memiliki budaya akselerasi terhadap akumulasi pengetahuan;
6. hubungan fungsional antara kegiatan penelitian dan dunia praktik bidang pendidikan selalu terjaga.

## Proses Inovasi

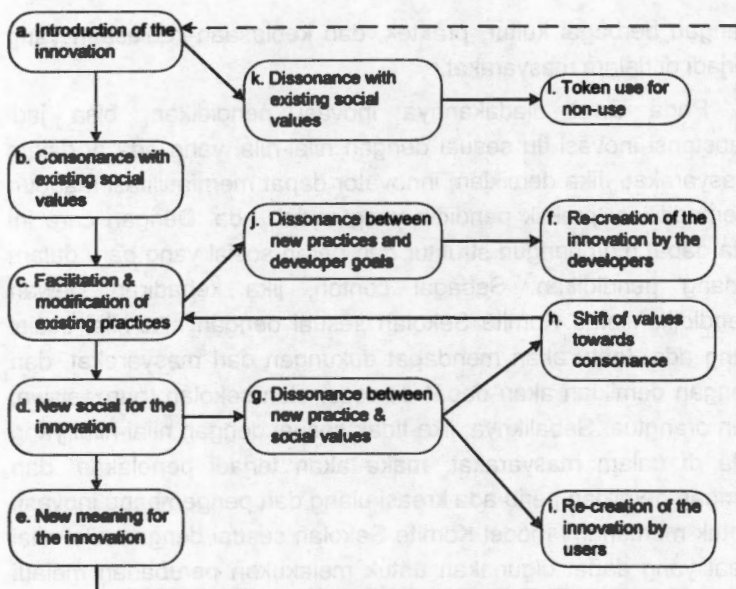
Inovasi pendidikan memang tidak mudah dilakukan, meskipun demikian inovasi harus tetap dilakukan agar tidak terjadi stagnasi dalam dunia pendidikan. Tidak saja dunia pendidikan yang menganggap penting adanya inovasi dalam bidang *entrepreneurship*, yang saat ini merupakan budaya penting yang harus ditanamkan bagi proses pendidikan, juga mengandalkan inovasi. Peter Drucker (1985) meyakini bahwa *entrepreneur* selalu memanfaatkan inovasi. Tanpa ada inovasi, bidang apa saja akan stagnasi, dan cepat atau lambat akan menuju ke arah enersia dan bahkan entropi.

Inovasi bertujuan untuk melakukan perubahan dalam arah yang positif. Jika inovasi berhasil diadopsi, maka akan terjadi berbagai perubahan, pembaharuan, dan peningkatan kualitas dalam bidang pendidikan. Agar dapat melakukan inovasi dengan baik, kita perlu memahami hubungan antara inovasi itu sendiri dengan hakikat perubahan yang tidak jarang harus berhadapan



dengan berbagai kultur, praktek, dan kebiasaan-kebiasaan yang terjadi di dalam masyarakat.

Pada awal diadakannya inovasi pendidikan, bisa jadi substansi inovasi itu sesuai dengan nilai-nilai yang ada di dalam masyarakat. Jika demikian, innovator dapat memfasilitasi maupun memodifikasi praktik pendidik yang sudah ada. Dengan cara ini kita dapat membangun struktur dan peran sosial yang baru dalam bidang pendidikan. Sebagai contoh, jika kehadiran Dewan Pendidikan atau Komite Sekolah sesuai dengan nilai-nilai sosial yang ada, tentu akan mendapat dukungan dari masyarakat, dan dengan demikian akan dapat diadopsi oleh sekolah, guru, siswa, dan orangtua. Sebaliknya, jika tidak sesuai dengan nilai-nilai yang ada di dalam masyarakat, maka akan terjadi penolakan, dan dengan demikian perlu ada kreasi ulang dari pengembang inovasi. Untuk memahami model Komite Sekolah sesuai dengan nilai-nilai ideal yang dapat digunakan untuk melakukan perubahan melalui inovasi, kita dapat melakukannya dengan mengkaji Diagram 1.



Sumber: Bruce, B.C., Peyton, J.K., Batson,  
Diagram 1. Model Proses Inovasi

Dalam konteks dukungan masyarakat, individu, ada beberapa karakteristik yang perlu dimiliki agar masing-masing kelompok tersebut memiliki naluri untuk melakukan inovasi. Karakteristik masing-masing faktor itu dapat dilihat dalam matrik berikut (Ministry of Labor, Finland)

**Tabel 4. Factors That Increase The Innovative Nature Of  
Individuals, Communities And Organizations**

Individual	Organization	Society
Self confidence	Organizational culture that relies on success	Empowerment of people
Questioning attitude	Assessment and development of own activity	Possibility of open discussion, many actors
Curiosity	Want to understand and develop the production process	Interest in own and surrounding culture
Thirst for knowledge	Want to understand and develop the production process	Broad-based standard and professional education
Knowledge	Ability to generate operational plans a learning organization	Capability to free and organize individual assets, lifelong learning
Practical experience	Accumulation and organization of experience	Valuation of history and work
Capability for social interaction and sense of humor	Supporting the social skills of personnel and their organizational enabling	Extensive and organic participation in social discussion
Problem orientation	Ability to evaluate and solve problems	Capability to set political focus of activity

Individual	Organization	Society
Sensitivity to possibilities	Positive organizational culture that strengthens actors	Support and encouragement of voluntary and organized activity of citizens
Persistence	Persevering organizational culture	Political stability and social continuity
Determination	Believable visions	Functionality of political process
Ability to simplify	Ability to make possibilities operational	Research, R&D, broad political interest gathering
Sensibility	Steady interaction with the environment and self evaluation	Open international intercourse, self evaluation and public discussion concerning it
Manual dexterity	Valuation of work	True valuation of different forms of work

Sumber: <http://www.mol.fi/english/information-society3.htm>1/17/08/2003)

Dengan memperhatikan masing-masing karakteristik yang ada pada faktor individu, organisasi, dan masyarakat, pengambil kebijakan dapat membuat kebijakan yang mampu mendukung tumbuhnya karakteristik itu pada setiap faktor pendukung proses inovasi.



Menurut pengalaman masa lalu inovasi pendidikan di negeri ini tidak semuanya membuahkan hasil yang baik. Dulu ada berbagai program yang sungguh inovatif seperti sekolah pembangunan, CBSA, program *link and match*, pembaharuan kurikulum, sejak Kurikulum 1975, 1984, 1994, semuanya mengalami banyak kendala di lapangan. Saat ini ada juga program inovatif yang sedang dan telah dilakukan seperti *School Based Management*, fungsionalisasi Dewan Pendidikan, Komite Sekolah, *Broad Based Education*, *Community College*, dan yang paling hangat saat ini adalah Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Keberhasilan inovasi itu semua masih akan ditentukan oleh karakteristik inovasi itu sendiri di mata adopternya.

Menurut Carlson (1965) keberhasilan inovasi dalam bidang pendidikan masih akan ditentukan lebih lanjut oleh lima karakteristik dari program yang diinovasikan, yaitu:

1. *Relative advantage.*
2. *Compatibility.*
3. *Complexity.*
4. *Divisibility.*
5. *Communicability.*

## Dukungan Kebijakan

Setelah membicarakan berbagai aspek yang menentukan keberhasilan atau kegagalan suatu inovasi, kini saatnya kita mendiskusikan peran kebijakan dalam proses inovasi pendidikan. Pendidikan tidak berlangsung dalam sebuah tatanan yang terisolasi. Sebaliknya, pendidikan berlangsung dalam setting organisasi dan atau kelembagaan yang sangat kompleks. Oleh karena itu, faktor kebijakan dalam bidang pendidikan yang dilahirkan oleh pimpinan unit organisasi pendidikan sangat bisa

dimanfaatkan untuk mendorong terjadinya dan berhasilnya sebuah inovasi pendidikan.

Kebijakan lahir dari keputusan yang diambil seorang pimpinan dalam suatu unit organisasi pendidikan. Dalam setiap kepemimpinan, menurut Fleet (1998), seorang pimpinan (bisa jadi kepala sekolah, kepala dinas pendidikan, direktur, dirjen, atau bahkan sampai pada menteri) memiliki paling tidak lima kekuasaan (power). Kelima power tersebut meliputi:

1. *Legitimate power.*
2. *Reward power.*
3. *Coercive power.*
4. *Expert power.*
5. *Referent power.*

Dalam konteks proses pendidikan, sungguh seorang pimpinan unit organisasi sangat bisa menggunakan kekuasaan yang dimilikinya untuk melahirkan kebijakan yang dapat mendukung proses inovasi pendidikan. Untuk menggambarkan betapa seorang pimpinan (kepala) sekolah memiliki kekuasaan yang besar dalam proses pendidikan, ikuti kutipan metaparik dari Fullan (1993) berikut ini:

Mother: (calling upstairs in the morning): It's time to get up for school.

Chris: I am not going to school!

Mother: Why not?

Chris: Because everybody at the school hates me - the teachers, the kids; the janitors - they all hate me!

Mother: You have to go. You are the principal.

Kebijakan yang dilahirkan oleh pimpinan untuk mendukung proses inovasi dapat dikaitkan dengan berbagai karakteristik inovasi dan atau faktor-faktor yang ada dalam individu, organisasi dan masyarakat yang memungkinkan menjamin terjadinya keberhasilan adopsi sebuah inovasi pendidikan. Kebijakan yang dibuat oleh seorang *leader* bidang pendidikan harus mampu memberikan prakondisi yang baik terhadap adopter inovasi untuk mengadopsi ke dalam praktik keseharian dengan penuh komitmen, keyakinan, dan pengetahuan. Tidak jarang sebuah inovasi gagal karena individu atau kelompok individu tidak memiliki *knowledge* dan *skill* untuk mengadopsinya.

Untuk membuat kebijakan dalam hal inovasi, Kennedy (1987) menyarankan tiga kemungkinan rumusan kebijakan yang terdiri dari: (1) *Power Coercive* (pemaksaan), *Rational Empirical* (empirik rasional), dan *Normative-Re-Educative* (reedukasi secara normatif). Untuk saat ini kebijakan yang bersifat memaksa tidak akan banyak membuahkan hasil karena hanya akan menimbulkan *compliance*, bukan *commitment*. Dalam proses inovasi pendidikan, komitmen lebih dipentingkan untuk menjamin keberhasilan adopsi, difusi, dan diseminasinya. Dalam kebijakan yang bersifat empirik rasional kita akan mengajak berpikir para adopter dengan sepenuh pemahamannya. Jika mereka belum memiliki pemahaman, kita bawaan berbagai bukti empirik yang dapat digunakan sebagai bahan untuk melakukan refleksi terhadap proses, dan tujuan sebuah inovasi. Akhirnya, kebijakan yang bersifat reedukatif sungguh sangat penting dilakukan untuk mendukung inovasi. Tidak jarang inovasi pendidikan gagal sebagai akibat para adopter yang diharapkan memang tidak memiliki pengetahuan sama sekali terhadap program yang sedang diinovasikan.

## Daftar Pustaka

- Bruce, B.C., Peyton, J.K., Batson, T.W. (1993). *Network-Based Classrooms: Promises and Realities*, New York: Cambridge University Press.
- Carlson, R.O. (1965). *Adoption of Education Innovations*. Eugene, Oregon: the Center for the Advance Study of Educational Administration, University of Oregon.
- Depdiknas. (2001). *Laporan Menteri Pendidikan Nasional pada Rapat Koordinasi Kesejahteraan Rakyat*. Jakarta: Tidak Diterbitkan.
- Drucker, P. (1985). *Innovation and Entrepreneurship*. New York: Harper & Row.
- Fleet, D.D.V (1988). *Contemporary Management*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Fullan, M.G., Stiegelbauer, S. (1993). *The New Meaning of Educational Change*. London: Cassell Educational Limited.
- Ministry A Labour, <http://www.r o l.fi/english/information society3.html/17/08/2003>.
- Kennedy, C. (1987). *Innovation for Change: Teacher Development and Innovation*. ELT Journal 41 /3
- Nicholls, R. (1983) *Managing Educational Innovation*. London. George, Allen & Unwin.
- White, R.V. (1988). *The ELT Curriculum: Design, Innovation and Management*. Oxford: Blackwell.



# Potensi Telematika dalam Peningkatan Akses dan Kualitas Pembelajaran

J.B. Kristiadi

## ABSTRAK

*Peranan teknologi informasi dan komunikasi (Telematika) semakin berpengaruh dalam berbagai bidang termasuk pendidikan.*

*Makalah ini membahas tentang peranan teknologi telematika dalam peningkatan kapasitas SDM dan pembelajaran dapat ditinjau dari kemudahan mengakses informasi, penyediaan materi belajar online, penyediaan dukungan manajemen pembelajaran, serta jaringan antar lembaga. Selain itu, dibahas pula mengenai kebijakan pemanfaatan potensi telematika serta kebijakan dan strategi kementerian Komunikasi dan Informasi.*

## Pendahuluan

Teknologi telematika *Information and Communication Technology (ICT)* pada era globalisasi ini merupakan salah satu komponen penting bagi berkembangnya dunia pendidikan, dan berperan penting dalam upaya pengembangannya, baik pada proses pembelajaran formal maupun informal. Hal ini dapat dilihat dari berbagai macam teknologi dan aplikasi yang semakin bervariasi yang

diimplementasikan khusus untuk bidang pendidikan. Munculnya konsep *distance learning* merupakan salah satu contohnya. Dengan teknologi telematika, proses belajar mengajar diharapkan dapat lebih optimal dan lebih memperkaya sumber informasi bagi dunia pendidikan.

Dalam proses pembelajaran, teknologi telematika dapat berperan lebih, khususnya dalam proses pembelajaran jarak jauh. Teknologi telematika diyakini mampu meningkatkan kualitas pembelajaran serta memperluas jangkauan dan cakupannya, terutama untuk sasaran kelompok masyarakat yang berbeda-beda. Beberapa kelompok masyarakat yang selama ini belum memperoleh akses ke pendidikan, misalnya pelajar SD sampai SLTA, diharapkan dapat tersentuh untuk memanfaatkan peluang dalam penerapan kemajuan di bidang teknologi telematika. Proses pembelajaran jarak jauh juga dapat dimanfaatkan untuk proses pelatihan bagi aparat pada pemerintah daerah serta berbagai kelompok masyarakat, seperti misalnya pengelola Usaha Kecil dan Menengah (UKM).

Selain peran penting teknologi telematika dalam konteks pembelajaran umum, telematika juga dapat memberikan signifikansi pembelajaran, terutama dalam konteks desentralisasi dan otonomi daerah. Teknologi telematika dapat menyediakan sarana pelatihan dan, penyebarluasan informasi bagi pelaksana pembangunan di daerah. Pendidikan dan pelatihan tersebut dapat dilakukan secara sistematis dan terprogram sehingga kapasitas pengetahuan dan informasi yang sebagian tersentralisir di pusat dapat ditransfer ke daerah.

Dengan pemanfaatan teknologi telematika dalam proses pendidikan, adanya sasaran didik yang secara cermat dipilih, bahan ajar yang berkualitas, dan metodologi pengajaran yang tepat, maka hal tersebut akan mampu mendukung proses pemerataan pendidikan dan dapat mengurangi kesenjangan

pengetahuan (*digital divide*). Pencapaian tujuan ini jelas akan memberikan dampak positif bagi peningkatan persatuan dan kesatuan bangsa Indonesia.

## Peranan Telematika dalam Pembangunan

Telematika yang merupakan konvergensi dari telekomunikasi, media dan informatika adalah kegiatan yang pada era reformasi ini telah menjadi sangat strategis. Pada telematika terletak banyak harapan seperti terwujudnya desentralisasi, transparansi, serta *good governance*.

Secara umum, bagi bangsa Indonesia yang memiliki jumlah penduduk lebih dari 200 juta yang tinggal di daerah kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau serta dengan suku bangsa yang beraneka ragam, teknologi telematika mempunyai tiga peranan pokok. *Pertama*, teknologi telematika merupakan instrumen dalam mengoptimalkan proses pembangunan, yaitu dengan memberikan dukungan terhadap manajemen dan pelayanan masyarakat serta peningkatan kapasitas SDM. *Kedua*, produk teknologi telematika merupakan komoditas yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi karena mampu memberikan peningkatan pendapatan baik bagi perorangan, dunia usaha, dan bahkan negara dalam bentuk devisa berupa hasil ekspor jasa dan produk industri telematika. *Ketiga*, teknologi telematika mampu menjadi perekat persatuan dan kesatuan bangsa melalui pengembangan sistem informasi yang menghubungkan semua institusi dan area seluruh wilayah nusantara, baik dalam pelancaran arus informasi antar instansi, sektor swasta, maupun masyarakat luas.

Sehubungan dengan peranan teknologi telematika tersebut kita perlu menyiapkan SDM di bidang telematika, sekaligus juga mengupayakan pemanfaatan potensi telematika untuk



meningkatkan kualitas pembelajaran. Di sini terdapat hubungan kausal antara kapasitas SDM yang dihasilkan di bidang telematika dengan kualitas pembelajaran berbasis telematika yang dikembangkan.

## Potensi Telematika dalam Peningkatan Kapasitas SDM dan Pembelajaran

Mengenai masalah kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia, akhir-akhir ini kita dikejutkan oleh pengumuman Program Pembangunan PBB (*United Nation Development Program/UNDP*), bahwa indeks pembangunan SDM Indonesia menurun dari urutan ke-110 ke urutan 112, dan Indonesia berada di bawah Vietnam, sebagai negara yang relatif baru. Informasi itu tentunya diharapkan tidak menjadi faktor yang menimbulkan pesimisme, tetapi lebih diharapkan menjadi sumber motivasi bagi bangsa Indonesia untuk meningkatkan kualitas SDM, sehingga kita bisa segera bangkit untuk berusaha memenangkan persaingan. Dalam konteks inilah kita memandang posisi penting seminar ini, yaitu bagaimana kita meningkatkan kapasitas kuantitas dan kualitas output hasil pembelajaran.

Kita sadari bersama bahwa era yang berkembang sekarang ini ialah era persaingan bebas, dimana hambatan dalam perdagangan antar negara ditekan seminimal mungkin atau bahkan dihilangkan. Dalam kaitan ini, penyerapan tenaga kerja antarnegara semakin terbuka, sehingga jika kita tidak menyiapkan tenaga kerja sebaik-baiknya pasar tenaga kerja akan diisi oleh tenaga asing. Hal ini merupakan tantangan kita semua agar kita dapat secara maksimal menyiapkan tenaga kerja agar dapat bersaing dengan negara lain.

Hal yang sama kiranya juga akan terjadi pada sektor-sektor lain. Tatanan liberalisasi perdagangan yang telah kita sepakati,



antara lain AFTA, WTO, dan APEC mendorong kita untuk menyiapkan kapasitas dan kapabilitas tenaga kerja di semua bidang agar kita mampu meningkatkan daya saing bangsa secara keseluruhan.

Upaya peningkatan kapasitas SDM untuk mengejar ketertinggalan tersebut salah satunya dilakukan melalui jalur pembelajaran, khususnya melalui institusi pendidikan. Satu pilihan dalam rangka meningkatkan akses dan kualitas pembelajaran adalah melalui pemanfaatan potensi teknologi telematika. Salah satu jenis model pemanfaatan tersebut adalah *e-Learning*, yang merupakan suatu sistem pembelajaran yang secara total, memanfaatkan teknologi telematika.

Secara umum, ciri utama telematika sebagai media pembelajaran ialah memiliki kemampuan untuk memberikan akses yang luas kepada masyarakat dan kemampuan menjadi wahana konten pembelajaran secara berkesinambungan dalam dimensi audio dan visual yang dinamis secara *real time*, cepat, dan akurat. Dengan kemampuan tersebut potensi yang bisa dikembangkan dalam pembelajaran ialah (1) kemudahan mengakses sumber informasi, (2) menyediakan materi belajar *online* dan *real time*, (3) menyediakan sistem pembelajaran tanpa batas ruang dan waktu yang mengikat, serta (4) menyediakan dukungan manajemen pembelajaran pada lembaga pendidikan.

### **Kemudahan Mengakses Sumber Informasi**

Teknologi telematika merupakan sumber pembelajaran yang sangat terbuka. Setiap orang bisa mengakses berbagai situs perpustakaan, situs-situs lembaga kajian ilmu pengetahuan, penelitian dan pengembangan, serta toko-toko buku di seluruh negara di dunia. Artinya, siapapun dapat melakukan proses pembelajaran secara mandiri, dengan memanfaatkan salah satu

teknologi telematika, yaitu internet. Dalam konteks ini lembaga-lembaga pendidikan dalam proses belajar dan mengajar dapat menjadikan situs-situs ini, menjadi bagian dari proses pembelajaran.

### **Penyediaan Materi Belajar *Online* dan *Real Time***

Potensi telematika dalam mengembangkan materi belajar yang mudah dipahami dapat dilakukan dengan fasilitas teknik audio visual dan animasi. Konsep-konsep abstrak atau deskripsi suatu proses dapat divisualkan secara menarik melalui teknologi telematika. Demikian juga, penghitungan dan analisis dapat dilakukan dengan dukungan teknologi ini. Akhir-akhir ini berkembang aplikasi-aplikasi pembelajaran dari semua bidang pendidikan, dan kita bisa mengembangkan sendiri materi Pembelajaran yang sesuai dengan kondisi dan kapasitas kemampuan belajar siswa atau mahasiswa kita.

### **Sistem Pembelajaran Tanpa Batas Ruang dan Waktu**

Salah satu sistem pembelajaran yang sekarang ini berkembang ialah sistem pembelajaran jarak jauh. Kini di internet, berkembang berbagai tawaran belajar jarak jauh, tidak saja berasal dari lembaga pendidikan dalam negeri tetapi juga dari luar negeri. Dalam sistem pembelajaran tersebut sistem komunikasi antara murid dengan guru semakin mudah dan cepat sehingga penyampaian materi, bimbingan, dan konsultasi dapat dilakukan melalui fasilitas internet. Apa yang dilakukan Universitas Terbuka dewasa ini sudah mengarah ke sana, walaupun mungkin masih terbatas cakupannya, yaitu hanya untuk daerah-daerah yang telah memiliki akses ke internet. Data menunjukkan pengguna internet dewasa ini baru mencapai  $\pm 4,5$  juta orang atau  $\pm 2\%$  dari total populasi Indonesia. Jadi, baru sedikit masyarakat Indonesia yang sudah memanfaatkan internet untuk berbagai kepentingan,

termasuk untuk proses pembelajaran. Menurut data APJII tahun 2002, dari semua pengguna internet tersebut 25% diantaranya ialah pelajar/mahasiswa.

### **Penyediaan Dukungan Manajemen Pembelajaran**

Pelayanan lembaga pendidikan terhadap siswa atau mahasiswa, dan juga komunikasi dengan orangtua mereka bisa dilakukan dengan dukungan teknologi telematika. Proses rekrutmen, proses administrasi keuangan, proses administrasi siswa dan pengajar dapat dilakukan dengan dukungan teknologi telematika. Dukungan teknologi ini bisa memberikan jaminan kecepatan dan transparansi pengelolaan pendidikan, sehingga proses belajar mengajar akan berlangsung secara cepat.

### **Jaringan Antar Lembaga dan Pengembangan Penelitian**

Melalui teknologi telematika lembaga-lembaga pendidikan bisa secara sinergi dan terkoordinasi memanfaatkan sarana pembelajaran, sehingga kesenjangan kemampuan dalam proses pembelajaran dapat diatasi. Selain itu teknologi telematika bisa memberikan dukungan dalam proses penelitian di berbagai sektor.

### **Kebijakan Pemanfaatan Potensi Telematika**

Sejauhmana berbagai potensi telematika yang dikemukakan di atas dapat dimanfaatkan adalah merupakan pertanyaan bagi kita semua. Kebijakan di bidang komunikasi dan informasi dalam kaitan ini diarahkan untuk mengembangkan Sistem Pendidikan Jarak Jauh (*e-Learning*). Kini sedang dikaji standar *e-Learning* sesuai dengan perkembangan teknologi dan permasalahan di Indonesia.



Kita meyakini teknologi telematika mampu memberikan kontribusi pada akses dan kualitas pembelajaran, namun dalam implementasinya sangat bergantung pada aspek-aspek sebagai berikut:

1. Ketersediaan infrastruktur
2. Ketersediaan aplikasi
3. Ketersediaan konten
4. Ketersediaan SDM

Akses Infrastruktur - seperti jaringan telekomunikasi - masih menjadi masalah, yang mana penetrasinya masih rendah. Selain itu juga biayanya masih tergolong mahal. Oleh karena itu, dalam hal ini diperlukan adanya kebijakan yang mampu memberikan keringanan atau *special tariff* untuk memberikan jaminan dan peluang dalam memperluas jangkauan akses infrastruktur tersebut. Di bidang aplikasi, masih perlu didorong berkembangnya usaha-usaha produksi aplikasi konten pembelajaran, dan aplikasi lainnya dari semua aspek potensi pembelajaran.

Aspek yang strategis dalam semua aspek di atas ialah masalah SDM, khususnya di bidang telematika. Beberapa indikator kondisi implementasi telematika yang rendah seperti akses internet (ranking ke 123 dari 178 negara), dan implementasi e-Government (ke 95 dari 123 negara), menunjukkan lemahnya SDM kita di bidang telematika. Namun demikian secara perorangan beberapa dari SDM kita telah menunjukkan kemampuan yang luar biasa dengan memenangkan berbagai lomba internasional.



## Kebijakan dan Strategi Kementerian Komunikasi dan Informasi

Dengan memadukan faktor kendala dengan potensi yang ada, Kementerian Komunikasi dan Informasi mengembangkan kebijakan dan strategi untuk mencapai tujuan negara Indonesia, khususnya dalam rangka memajukan kecerdasan bangsa dan meningkatkan kesejahteraan rakyat, termasuk program pengembangan SDM di bidang telematika. Hal tersebut juga telah disosialisasikan ke seluruh *stakeholder* telematika, baik di bidang pendidikan, maupun di bidang lainnya.

Salah satu kegiatan yang sedang berjalan ialah *road show* ke daerah-daerah dalam rangka Bulan Telematika Indonesia 2003 (Indonesia ICT Month 2003). Melalui kegiatan ini, dilakukan sosialisasi dan kerjasama dengan lembaga-lembaga pendidikan telematika untuk menjadikan lembaga pendidikan telematika di daerah menjadi pusat-pusat pengembangan telematika di wilayahnya.

Sejalan dengan dinamika perkembangan teknologi, kemajuan teknologi telematika seyogyanya dapat diaplikasikan secara maksimal dalam rangka mendukung kemudahan pertukaran informasi dan kemudahan bertransaksi, baik antarpemerintah (G2G), pemerintah dengan kalangan bisnis (G2B), maupun pemerintah dengan masyarakat (G2C). Hal inilah yang menjadi kepedulian pemerintah Indonesia untuk mempercepat terselenggaranya manajemen pemerintahan secara elektronis melalui penyediaan *e-Government*. Fungsi pengelolaan pemerintahan yang selama ini dilaksanakan secara sepihak oleh pemerintah akan termodifikasi dengan sendirinya dengan keterlibatan seluruh komponen bangsa, sehingga dapat tercipta pola dan sistem pemerintahan yang sinergis antara pemerintah, dunia usaha, dan masyarakat.

Untuk mempercepat terealisasinya hal ini, pada tanggal 9 Juni 2003 telah dikeluarkan **Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2003 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan e-Government**, yang bertujuan menciptakan penyelenggaraan *good governance* dan meningkatkan pelayanan publik yang efektif, efisien, dan transparan, melalui pemanfaatan teknologi telematika. Di dalam Inpres tersebut juga terdapat strategi yang diselaraskan dengan penataan langkah Indonesia menuju *global market*, antara lain adalah pemanfaatan telematika yang optimal, penyediaan layanan yang terjangkau masyarakat, peningkatan peran dunia usaha dan masyarakat, serta peningkatan SDM. Melalui e-Government pemerintah juga akan berperan sebagai katalisator dalam proses transformasi kegiatan bisnis dan diharapkan akan dapat membuka peluang kebutuhan dasar bagi perkembangan industri teknologi informasi dan komunikasi di Indonesia.

Namun e-Government bukanlah sesuatu yang dapat berdiri sendiri, tetapi memerlukan dukungan infrastruktur yang menghubungkan seluruh *link* informasi yang ada di seluruh pelosok nusantara sebagai suatu kesatuan yang mampu mengikat dan memperkuat integritas bangsa. Melihat urgensi ini, Kementerian Komunikasi dan Informasi mengembangkan sistem jaringan informasi yang disebut dengan **Sistem Informasi Nasional (SISFONAS)**. Saat ini telah disiapkan kerangka konseptualnya dan selanjutnya akan dikembangkan kerangka operasionalnya, sehingga pada akhirnya siap diaplikasikan. Keberhasilan mengembangkan SISFONAS ini akan berimplikasi pada sejauhmana teknologi informasi dan komunikasi memberikan kontribusi dalam upaya mempererat persatuan dan kesatuan bangsa, seperti yang kita idamkan bersama.

SISFONAS dibangun sebagai tulang punggung e-Government dan terintegrasi dalam **Program e-Indonesia**, yang mana program ini adalah hasil kerjasama antara Republik Indonesia dan

Korea Selatan. Dalam kerjasama ini, pemerintah Indonesia melibatkan sektor dunia usaha nasional guna membantu mengembangkan infrastruktur dan aplikasi penunjang pelayanan publik dalam upaya mengimplementasikan e-Government di Indonesia.

Sedangkan dalam konteks regulasi di bidang teknologi telematika, perlu ada regulasi dalam pendayagunaan dan pemanfaatannya, yang disebut dengan *Cyberlaw*. Dua Rancangan Undang-Undang (RUU) yang terkait dengan *Cyberlaw* telah disiapkan, yakni RUU Pemanfaatan Teknologi Informasi (yang disusun oleh Departemen Perhubungan) dan RUU Informasi Elektronik dan Transaksi Elektronik (yang disusun oleh Departemen Perindustrian dan Perdagangan).

Saat ini Tim Internal Kementerian Komunikasi dan Informasi bersama-sama dengan instansi terkait telah berhasil menyelaraskan naskah kedua RUU tersebut menjadi satu RUU, yang diberi judul **"RUU tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (RUU ITE)"**. RUU tersebut kiranya akan segera diajukan ke DPR untuk kemudian disahkan menjadi Undang-Undang.

Dalam kaitan ini, guna meningkatkan koordinasi, optimalisasi, sinergi, serta potensi di bidang telematika yang dimiliki Indonesia, maka telah diterbitkan **Keputusan Presiden Nomor 9 Tahun 2003 tentang Tim Koordinasi Telematika Indonesia (TKTI)**, tanggal 27 Januari 2003, sebagai perubahan terhadap Keputusan Presiden Nomor 50 Tahun 2002. TKTI adalah Tim yang terdiri dari 3 (tiga) *stakeholder* penting, yaitu pemerintah, dunia usaha, dan masyarakat. Tim tersebut mempunyai tugas untuk memberikan arahan masukan dalam perumusan kebijakan telematika, mendorong partisipasi masyarakat dan dunia usaha, serta memacu peningkatan koordinasi dan sinergi untuk komponen telematika Indonesia.



## Daftar Pustaka

- J. Brown, D. (2000). "Education World Technology in the Classroom: Virtual High Schools, Part 1, The Voices of Experiences" ([http://www.education-world.com/a\\_tech/tech052.shtml](http://www.education-world.com/a_tech/tech052.shtml))
- Edtech, "Discussion: How On-line courses are developed" (sumber: Internet).
- Hardhono, A.P. (2002). "Potensi teknologi komunikasi dan informasi dalam mendukung penyelenggaraan Pendidikan Jarak Jauh di Indonesia" dalam *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*, Vol. 3, No. 1. Tangerang: Pusat Studi Indonesia Universitas Terbuka.
- Siahaan. (2002). "Studi peninjauan tentang kemungkinan pemanfaatan internet untuk pembelajaran di SLTA di wilayah Jakarta dan sekitarnya" dalam *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, Tahun Ke-8, No. 39, November 2002*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional.
- Uimonen. (2002). "The Internet as a Tool for Social Development". Switzerland: United Nations Research Institute for Social Development. (sumber: Internet).



# Pemanfaatan Teknologi Pembelajaran dalam Evaluasi Hasil Belajar: Sebuah Pengalaman Mengembangkan Sistem Bank Soal Berbasis Kompetensi

Suci M. Isman  
Isti Rokhiyah

---

## ABSTRAK

*Evaluasi hasil belajar (EHB) berbasis kompetensi menjadikan kompetensi sebagai acuan (acuan patokan) dalam menentukan keberhasilan suatu proses pembelajaran. Dalam EHB berbasis kompetensi ini, kompetensi yang diukur adalah kompetensi rinci dan terukur yang telah ditentukan sebelum proses pembelajaran dilaksanakan. Dengan teknologi komputer yang semakin baik dan mudah terjangkau maka institusi penyelenggara pendidikan yang menerapkan kurikulum berbasis kompetensi dapat memanfaatkan Sistem Bank Soal Terkomputerisasi. Makalah ini membahas tentang Sistem Bank Soal sebagai perangkat evaluasi yang dapat dimanfaatkan untuk mempersiapkan dan mengelola alat evaluasi. Sistem ini mempunyai fasilitas untuk menyimpan data kompetensi (kisi-kisi), soal/tugas (termasuk kunci), soal/tugas itu sendiri, memilih butir soal/tugas sesuai kompetensi yang akan diukur, membuat naskah tes/lembar tugas, dan menyimpan hasil uji kualitas soal/tugas.*

## Pendahuluan

Sejalan dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dan dengan dibukanya pasar bebas, Indonesia harus mengantisipasi dengan menyiapkan sumber daya manusia yang memiliki daya saing tinggi untuk dapat duduk sejajar dengan masyarakat dunia. Untuk mencapai hal tersebut sumber daya manusia Indonesia yang dihasilkan dari suatu program pendidikan harus memiliki kompetensi yang sama dengan mitra setara di luar Indonesia. Dengan demikian kompetensi yang akan dicapai suatu program pendidikan ditentukan pada saat suatu program dikembangkan. Kompetensi, menurut definisi yang diberikan oleh Pusat Kurikulum Depdiknas (2002) merupakan pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai dasar yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Jadi kompetensi seseorang yang diharapkan terbentuk setelah mengikuti program pendidikan merupakan kompetensi utuh yang menyangkut masalah kemampuan berpikir, bertindak, dan bersikap.

Kompetensi yang dimiliki oleh peserta didik setelah mengikuti suatu program pendidikan juga dapat mencerminkan tentang kemampuan peserta didik melakukan sesuatu dan menjelaskan pengalaman belajar yang dilalui oleh peserta didik sehingga peserta didik menjadi kompeten. Untuk itu perlu disusun suatu silabus yang dapat menggambarkan tentang hasil yang diharapkan setelah peserta didik mengikuti program, cara untuk mencapai tujuan terkait, dan pengukuran/penilaian hasil belajar. Silabus ini dikenal dengan kurikulum. Kurikulum yang dikembangkan dengan berlandaskan kompetensi yang akan dicapai dikenal dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi. Menurut Pusat Kurikulum Depdiknas (2002), setidaknya ada empat dasar pemikiran dikembangkannya kurikulum berbasis kompetensi yaitu, 1) kompeten berkenaan dengan kemampuan peserta melakukan

sesuatu dalam berbagai konteks, 2) kompetensi menjelaskan pengalaman belajar yang dilalui oleh peserta didik untuk menjadi kompeten, 3) kompeten merupakan hasil belajar (*learning outcome*) yang menjelaskan tentang hal-hal yang dilakukan peserta didik setelah melalui proses pembelajaran, dan 4) kehandalan kemampuan peserta didik melakukan sesuatu harus didefinisikan secara jelas dan luas dalam suatu standar yang dapat dicapai melalui kinerja yang dapat diukur.

Evaluasi hasil belajar berdasarkan kurikulum berbasis kompetensi disesuaikan dengan kompetensi yang diharapkan, yang meliputi kemampuan berpikir, bertindak, dan bersikap. Set kompetensi harus memiliki standar tertentu sehingga dapat diketahui apakah peserta didik telah memenuhi standar tersebut atau belum. Untuk mengetahui pencapaian kompetensi utuh yang diharapkan, diperlukan informasi dari berbagai sumber, baik yang tertulis seperti tes maupun yang tidak tertulis, seperti sikap.

Dalam makalah ini akan disajikan pengalaman Universitas Terbuka (UT) sebagai penyelenggara pendidikan dengan jumlah mahasiswa dan program yang banyak mengembangkan suatu sistem evaluasi berbasis kompetensi. Pembahasan mencakup: evaluasi berbasis kompetensi, pemanfaatan teknologi dalam evaluasi hasil belajar, pengembangan sistem bank soal berbasis kompetensi, serta pemanfaatan sistem bank soal berbasis kompetensi.

## Evaluasi Hasil Belajar Berbasis Kompetensi

### Pengembangan Alat Evaluasi

Untuk dapat mengukur hasil belajar dengan tepat, alat ukur yang akan digunakan dalam evaluasi hasil belajar harus dikembangkan melalui tahapan pengembangan soal yang



berkualitas yang meliputi analisis kompetensi, pengembangan kisi-kisi, dan pengembangan butir soal.

### 1. Analisis Kompetensi

Analisis kompetensi merupakan kegiatan untuk menentukan kemampuan atau keterampilan (kompetensi) yang diharapkan akan dicapai oleh peserta didik yang menempuh suatu program (mata pelajaran atau jenjang pendidikan). Kompetensi ini telah terumuskan pada saat sebuah mata pelajaran atau suatu program dirancang. Berdasarkan kompetensi tersebut ditentukanlah tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik dalam sebuah mata pelajaran dan selanjutnya menentukan proses pembelajaran. Kompetensi yang telah ditentukan merupakan acuan dalam mengembangkan alat evaluasi.

### 2. Pengembangan Kisi-kisi

Setelah ditentukan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang diharapkan dikuasai oleh peserta didik dalam suatu mata pelajaran atau suatu program, kegiatan selanjutnya adalah menyusun kisi-kisi tes. Penyusunan kisi-kisi tes merupakan kegiatan merencanakan ujian yang baik dengan mempertimbangkan tujuan ujian, waktu, dan sumber daya yang tersedia. Tes dikatakan baik apabila mencakup pengujian terhadap tujuan pembelajaran yang dianggap penting, mewakili materi pelajaran, dan mewakili ranah pengetahuan. Dengan demikian perencanaan pengembangan tes atau pengembangan kisi-kisi menjadi sangat penting karena kisi-kisi tes atau test blueprint mencakup segala informasi yang dibutuhkan untuk mengembangkan butir soal.



Dalam mengembangkan kisi-kisi tes terdapat beberapa hal yang harus dipertimbangkan, yaitu:

a. Keterwakilan Sampel Materi

Tes hasil belajar harus disusun dari butir-butir soal yang terpilih, yang mewakili materi pelajaran yang akan diujikan. Penentuan butir soal yang dipilih harus berdasarkan pertimbangan pentingnya konsep, dalil, atau teori dalam mata pelajaran yang bersangkutan.

b. Jenjang Kemampuan yang Akan Diuji

Dalam dunia pendidikan dikenal dengan 6 tingkatan proses berpikir yang dikemukakan oleh Benjamin Bloom pada tahun 1956. Keenam tingkatan tersebut adalah ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi yang secara berurutan disebut sebagai jenjang C1, C2, C3, C4, C5, dan C6.

c. Tipe Soal

Pemilihan tipe butir soal tergantung dari materi pelajaran. Misalnya untuk mata pelajaran yang lebih sesuai dengan tes uraian, seperti menulis, maka tipe yang digunakan uraian. Namun banyak pula mata pelajaran yang dapat diujikan dengan tipe objektif. Ada beberapa hal yang dapat dipakai sebagai acuan dalam menentukan tipe butir soal berikut.

*Tujuan Tes*

Bila kita ingin mengukur kemampuan peserta didik dalam mengingat atau memahami pengertian atau definisi, maka tipe tes yang tepat adalah objektif. Namun apabila ingin mengukur kemampuan peserta didik dalam mengajukan pendapat secara tertulis maka tipe yang tepat adalah tes uraian.

### *Waktu yang Tersedia*

Waktu yang diperlukan untuk mengembangkan tes objektif lebih lama dibanding mengembangkan tes uraian. Sedangkan waktu yang diperlukan untuk memeriksa hasil ujian uraian lebih lama dari pada waktu yang diperlukan untuk memeriksa hasil ujian objektif.

### *Jumlah Peserta Ujian*

Bila jumlah peserta sedikit dan soal tidak akan dipakai lagi, maka tipe yang tepat adalah uraian. Sedangkan apabila jumlah peserta banyak dan soal akan digunakan lagi, maka tipe yang tepat adalah tes objektif.

#### d. Jumlah Butir Soal

Pada dasarnya tidak ada ketentuan yang pasti tentang jumlah butir soal. Jumlah butir soal tergantung dari tipe soal (objektif atau uraian) yang dipakai, keterwakilan materi, tingkat kesukaran, dan waktu yang tersedia.

Untuk lebih memberikan arahan tentang butir soal yang akan dikembangkan, kisi-kisi (objektif) dilengkapi dengan "lembar" Tujuan Instruksional Khusus (TIK) dan Indikator Soal. Jadi setiap tujuan instruksional yang akan dicapai perlu dijabarkan indikator soal yang akan mengukur ketercapaian tujuan yang bersangkutan. Untuk memberi gambaran yang lebih jelas tentang kisi-kisi soal, dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk tes objektif, Lampiran 2 untuk tes uraian, dan lembar TIK dan Indikator tes objektif terdapat pada Lampiran 3.

### 3. Pengembangan Butir Soal

#### a. Soal Objektif

Soal objektif dapat dibedakan dalam 2 jenis yaitu tes objektif yang tidak menyediakan alternatif jawaban dan tes objektif yang diberikan alternatif jawaban. Dari kedua macam soal objektif tersebut, terdapat beberapa ragam soal yaitu:

- 1) Soal jawaban singkat,
- 2) Soal melengkapi,
- 3) Soal menjodohkan
- 4) Soal pilihan berganda, yang terdiri dari:
  - a) Pilihan ganda biasa
  - b) Analisis ubungan antar hal
  - c) Pilihan ganda analisis kasus
  - d) Pilihan ganda kompleks, dan
  - e) Pilihan ganda dengan menggunakan diagram, gambar, grafik, atau tabel.

#### b. Soal Uraian

Soal uraian merupakan pertanyaan atau tugas yang harus dijawab peserta didik dengan mengungkapkan pendapat secara tertulis. Soal uraian lebih tepat digunakan untuk mengukur hasil belajar yang kompleks, misalnya jenjang kemampuan C3 ke atas.

### Penyelenggaraan Ujian

Saat ini dikenal dua macam penyelenggaraan ujian, yaitu ujian tertulis yang secara luas dikenal sebagai *Paper and Pencil*

(P&P) Testing dan ujian dengan menggunakan komputer atau *Computer-Based Testing* (CBT).

*Paper and pencil testing* berkembang karena ada kebutuhan untuk menguji sejumlah peserta tes dan untuk memproses hasil tes secara cepat dan efisien. Untuk tes objektif penggunaan P&P sangatlah efisien. Peserta tes diberikan lembaran jawaban dan hanya tinggal memberikan tanda pada jawaban yang dikehendaki. Demikian juga dalam proses penilaian, dengan menggunakan scanner. CBT berkembang sejalan dengan perkembangan teori pengukuran dan evaluasi serta perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Dengan menggunakan jenis testing ini peserta tes dapat melaksanakan tesnya kapan dan dimana saja.

### **Pengolahan Hasil Evaluasi dan Pelaporan**

Setelah ujian dilaksanakan maka hasil ujian diolah untuk menghasilkan nilai. Nilai diperlukan agar peserta didik mengetahui keberhasilan belajarnya. Oleh karena itu nilai yang diberikan haruslah mencerminkan keberhasilan yang dicapai peserta didik. Nilai yang tinggi diberikan kepada peserta didik yang dapat mencapai tingkat penguasaan yang tertinggi terhadap tujuan pembelajaran (TIK) yang telah ditentukan.

Pengolahan hasil ujian dapat dilakukan secara manual atau secara terkomputerisasi. Untuk ujian objektif dan dalam jumlah yang besar, pengolahan dilakukan dengan menggunakan scanner, sedangkan untuk ujian uraian pemeriksaan dilakukan secara manual dan nilainya di key-in kedalam database nilai mata kuliah.



## Pemanfaatan Teknologi dalam Evaluasi Hasil Belajar

Berbicara mengenai masa depan evaluasi hasil belajar (EHB) yang efisien dan dapat menghasilkan standar kelulusan sesuai kompetensi yang telah ditetapkan tidak bisa terlepas dari pembahasan mengenai teknologi. Agar dapat menyelenggarakan EHB yang efektif dan efisien maka institusi penyelenggara pendidikan harus memanfaatkan teknologi yang tepat guna. Saat ini, teknologi yang digunakan untuk menunjang pelaksanaan EHB masih terbatas pada penggunaan *scanner* dan *local area network* (LAN). Bagaimana institusi penyelenggara pendidikan memanfaatkan teknologi yang tersedia dan yang mungkin digunakan dalam setiap kegiatan EHB merupakan keterangan menarik yang akan dibahas.

### Pengembangan Bahan Evaluasi

Pengembangan bahan evaluasi sebagian besar masih dilakukan secara konvensional dimana para guru atau pendidik diminta untuk mengembangkan soal. Agar soal yang dikembangkan tersebut mempunyai kualitas dan mengukur kompetensi yang telah ditetapkan maka biasanya dilakukan pelatihan penulisan bahan evaluasi untuk para guru, mulai dari mengembangkan kisi-kisi sampai menjadi soal. Agar kegiatan pengembangan bahan evaluasi ini tidak menyita waktu dan sumber daya yang terlalu banyak, teknologi sederhana seperti penggunaan video ataupun teknologi jaringan dapat digunakan untuk memuat materi pelatihan tentang cara membuat soal ujian yang baik. Para penulis dan penelaah dapat saling berkomunikasi dengan menggunakan fasilitas *chatting* di internet.

## **Penyiapan Bahan Evaluasi**

Proses penyiapan bahan evaluasi terutama ujian, yang terdiri dari proses pengetikan soal, editing, dan pengadaan bahan, pada umumnya mengandalkan teknologi komputer sederhana dan cukup menyita waktu terutama jika jumlah mata pelajaran yang diuji cukup banyak. Untuk mengatasi hal ini perlu dimanfaatkan teknologi komputer LAN dalam membuat dan mengelola bahan ujian (Boekkooi-Timminga, 1989) yang dikenal sebagai Bank Soal Terkomputerisasi. Pengelolaan soal ujian melalui Bank Soal ini menuntut tersedianya kumpulan soal yang sudah teruji kualitasnya. Dengan adanya Bank Soal ini penyiapan bahan ujian setiap semester dapat dilakukan dalam waktu yang relatif cepat. Keamanan soal juga lebih baik karena akses kepada Bank Soal dibatasi. Selain itu Bank Soal dapat menyediakan beberapa naskah ujian paralel sehingga memungkinkan pemberian soal ujian yang berbeda namun setara dalam satu lokasi ujian pada waktu yang bersamaan.

## **Penyelenggaraan Ujian**

Dalam penyelenggaraan evaluasi yang bersifat masal pemanfaatan teknologi akan sangat membantu. Dengan adanya teknologi komputer dan jaringan memungkinkan penyelenggaraan ujian dilakukan secara *online* sehingga ujian dapat diikuti kapan saja dan dimana saja.

## **Pemrosesan dan Pelaporan Hasil Evaluasi**

Proses penilaian (*scoring*) dengan menggunakan teknologi elektronik sudah banyak digunakan di dunia pendidikan. Untuk itu diperlukan mesin *scanner* dan lembar jawaban ujian (LJU), yang khusus didisain untuk *scanner* tersebut. Untuk dapat melakukan

pemrosesan ujian seperti ini, peserta ujian harus menjawab ujian dengan cara menghitamkan huruf-huruf atau kode-kode yang tersedia dalam LJU, dengan menggunakan pensil khusus. Selanjutnya mesin *scanner* membaca LJU dari setiap peserta, dan komputer secara otomatis akan melakukan *scoring* dan *grading*.

Untuk tes adaptif, proses *scoring* merupakan bagian dari rancangan tes (ETS, 2002). Peserta tes secara otomatis akan mengetahui skor yang telah diperolehnya. Skor yang diberikan tergantung pada jumlah soal yang dijawab dan jawaban terhadap soal yang diberikan. Soal yang diberikan oleh komputer akan mencerminkan keberhasilan dalam menjawab soal sebelumnya dan kisi-kisi tes. Dengan demikian, peserta tes akan mendapatkan skor yang mencerminkan kebenaran jawaban terhadap setiap soal. Penggunaan komputer dalam proses penilaian diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih akurat secepat dan seekonomis mungkin terutama jika jumlah peserta didik mencapai puluhan ribu. Perkembangan teknologi komputer saat ini telah memungkinkan dikembangkannya aplikasi untuk memeriksa ujian uraian ataupun alat evaluasi non-tes lainnya seperti kuesioner. Untuk pelaporan nilai juga dapat digunakan teknologi komputer sehingga dapat dibuat Sistem Pelaporan Nilai melalui jaringan yang dapat diakses oleh peserta didik dimana saja dan kapan saja.

## Pengembangan Sistem Bank Soal Berbasis Kompetensi

### Pengembangan Kerangka Sistem dan Prosedur

Sebuah sistem Bank Soal dapat mencakup berbagai macam prosedur tergantung kebutuhan evaluasi institusi terkait. Sistem yang paling sederhana mencakup prosedur penyimpanan soal,

pengkalibrasian soal, dan perakitan naskah ujian. Di beberapa institusi lain seperti CITO di Belanda, sistem Bank Soalnya mempunyai cakupan luas sampai proses pengadministrasian, penilaian, bahkan pelaporan nilai ujian (van Theil & Zwarts, 1985).

Penyelenggaraan evaluasi untuk pendidikan dengan jumlah mahasiswa dan mata kuliah yang cukup banyak seperti di UT memerlukan suatu sistem pengelolaan bahan evaluasi yang baik. Hal ini sudah disadari sejak UT berdiri, namun dengan meningkatnya jumlah mahasiswa, program, dan mata kuliah setiap tahun maka keinginan untuk mengembangkan sistem pengelolaan bahan evaluasi ini sepertinya terabaikan. Kerangka sistem dan prosedur Bank Soal UT memerlukan waktu yang lama sampai menemukan wujud awalnya yang nyata pada tahun 1998 dengan dikembangkannya SIM Bank Soal Universitas Terbuka.

Sistem Bank Soal Berbasis Kompetensi yang sekarang dikembangkan oleh UT telah melalui tahap ujicoba yang cukup lama karena terbentur berbagai kendala. Namun, dengan komitmen nyata dari pimpinan UT pada akhir tahun 2001 dibentuklah suatu tim lintas unit kerja di UT yang dinamakan Tim Pengembangan dan Komputerisasi Bank Soal (PKBS). Tim PKBS mengkaji kembali kerangka sistem Bank Soal yang telah ada sehingga disepakati bahwa Bank Soal UT akan mencakup proses penyimpanan kompetensi, penyimpanan soal beserta hasil kalibrasinya, penyimpanan kriteria perakitan soal (kisi-kisi tes), dan perakitan naskah ujian (lihat Lampiran 4). Proses pengadministrasian ujian secara terkomputerisasi juga merupakan bagian dari sistem Bank Soal, namun saat ini masih pada tahap perancangan. Penilaian dan pelaporan nilai dipisahkan dari Sistem Bank Soal karena prosesnya sangat terkait dengan beberapa database lainnya seperti data registrasi mahasiswa.



## **Pengembangan Aplikasi Bank Soal**

Aplikasi Bank Soal merupakan wujud penjabaran kerangka sistem dan prosedur yang telah dikembangkan. Dengan menggunakan SQL Sybase dan Power Builder dikembangkan versi 1.0 dari aplikasi yang memuat kerangka sistem dan prosedur yang awal (Universitas Terbuka, 1998). Seiring dengan perkembangan kerangka sistem yang ada maka Aplikasi Bank Soal ini juga berubah untuk mengakomodasi prosedur baru yang dibutuhkan sehingga muncullah versi 2.0. Pada saat data soal sudah mulai dimasukkan ke dalam Bank Soal (tahun 2002) maka ditemukan beberapa fasilitas dalam aplikasi yang harus diperbaiki terutama untuk mengakomodasi berbagai jenis soal (teks, grafis, equation, berantai) serta kebutuhan pelaporan sehingga versi 2.01 dari Aplikasi Bank Soal dikembangkan. Versi ini merupakan versi terakhir yang dikembangkan dan mencakup berbagai prosedur berikut (lihat lampiran 5).

### **1. Pengelolaan Data Pendukung**

Data pendukung ujian mencakup data tentang kategori jenjang kemampuan, kategori tingkat kesukaran, jenis ujian, petunjuk ujian, ragam soal, penulis soal, otorisasi pemakai, jadwal ujian, dan kategori tingkat kesukaran hasil analisis (lampiran 5a). Database ini harus disiapkan terlebih dahulu sebelum pengelolaan yang lain dapat dilakukan.

### **2. Pengelolaan Data Mata Kuliah**

Data mata kuliah mencakup data fakultas, jurusan, nama matakuliah, topik dan subtopik yang akan diujikan, dan indikator dari kompetensi (umum dan khusus) yang diukur (lampiran 5b). Daftar indikator kompetensi yang akan diukur ini disimpan dalam database mata kuliah ini berupa Tujuan Instruksional Umum dan Tujuan Instruksional Khusus.

### **3. Pengelolaan Kisi-kisi**

Untuk dapat memilih soal yang akan disusun dalam sebuah tes yang kemudian naskah ujian yang dihasilkan dicetak, diperlukan informasi tentang kriteria pemilihan soal tersebut. Kriteria pemilihan soal ini dinamakan kisi-kisi. Data yang ada dalam kisi-kisi mencakup jumlah soal, tujuan pembelajaran yang akan diujikan, topik, subtopik, serta ragam soal yang akan dirakit menjadi sebuah tes (lampiran 5c).

#### 4. Pengelolaan Data Soal

Data soal mencakup informasi tentang spesifikasi soal yaitu, topik, subtopik, tujuan pembelajaran yang diukur, nama penulis, jenjang kemampuan, tingkat kesukaran judgement, tingkat kesukaran hasil kalibrasi, kunci soal, tahun penulisan, jumlah pemakaian dan revisi, daya beda (lampiran 5d).

#### 5. Perakitan Soal

Pembuatan set soal dilakukan melalui prosedur perakitan soal dimana soal yang akan digunakan untuk masa ujian tertentu dipilih berdasarkan kisi-kisi dan kriteria tambahan lainnya. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa soal yang terpilih tidak diujikan dalam waktu yang terlalu dekat.

### Penyiapan Fasilitas dan Tenaga Pendukung

Pengembangan sistem Bank Soal ini memerlukan fasilitas dan tenaga pendukung yang memadai sesuai dengan kebutuhan institusi terkait. Sistem Bank Soal ini dapat terdiri dari satu server dengan beberapa terminal saja, tapi juga bisa merupakan jaringan dimana seluruh unit kerja yang terkait dengan evaluasi hasil belajar dalam sebuah institusi terhubung. Bank Soal UT saat ini menggunakan teknologi LAN dengan satu *server*, satu komputer *backup*, dan 16 terminal, didukung oleh dua printer laserjet dan satu *scanner*. UT juga melakukan penambahan fasilitas berupa

satu set komputer multimedia yang memungkinkan pengelolaan soal audio dan video. Sistem Bank Soal ini merupakan sistem yang tertutup, tidak terhubung kepada jaringan yang lain, untuk itu diperlukan tenaga pendukung yang dapat merawat dan mengelolanya. Tenaga pendukung yang diperlukan adalah: seorang tenaga teknis yang berperan sebagai administrator Bank Soal, beberapa tenaga pengentri data, dan staf yang terlatih dalam tes dan pengukuran yang akan berfungsi sebagai pengontrol kualitas bahan yang dikelola.

### **Pengisian Database Soal**

Pengisian database soal ini merupakan pekerjaan yang menyita paling banyak sumber (dana maupun manusia) dan waktu. Kegiatan ini mencakup proses pemilihan butir soal yang ditulis dengan bahasa yang baik dan benar, mempunyai konstruksi yang baik, serta mengukur tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Seberapa besar kegiatan ini sangat tergantung kepada jumlah mata kuliah yang akan dikelola melalui Bank Soal dan target jumlah soal yang akan disimpan. Di UT proses ini mencakup tiga kegiatan yaitu, pemetaan soal, revisi soal, dan penulisan soal baru. UT memerlukan waktu lebih kurang tiga tahun untuk melakukan pengisian database soal ini sampai tahun 2004.

## **Pemanfaatan Bank Soal Berbasis Kompetensi dalam Evaluasi Hasil Belajar**

### **Standarisasi Bahan Evaluasi**

Hasil belajar yang diharapkan dan indikator merupakan penjabaran dari kompetensi. Jika suatu kompetensi pada jenjang



pendidikan tertentu telah dicapai oleh peserta didik, maka alat evaluasi yang digunakan untuk mengukur ketercapaian kompetensi tersebut harus mampu mendeteksi keberadaan kompetensi tersebut kapan saja dan dimanapun peserta didik tersebut berada.

Bank Soal Berbasis Kompetensi dapat dimanfaatkan untuk menyiapkan alat evaluasi yang paralel secara serentak untuk mengukur ketercapaian kompetensi oleh peserta didik dan menghasilkan pengukuran yang valid. Hal ini dimungkinkan karena kriteria pembuatan alat evaluasi atau tes, pengelolaannya, maupun perakitannya adalah berdasarkan kompetensi. Bank Soal seperti ini akan sangat membantu para pendidik yang mengelola proses pembelajaran dengan jumlah peserta didik yang banyak (ratusan bahkan ribuan) karena proses penyiapan bahan evaluasi untuk mengukur kompetensi tertentu dengan standar yang sama akan menjadi lebih mudah.

### **Efisiensi Penyelenggaraan Evaluasi**

Pelaksanaan evaluasi untuk menguji ketercapaian kompetensi peserta didik masih banyak yang mengandalkan metode yang menggunakan *paper and pencil* dan para peserta didik terkonsentrasi di suatu ruangan yang telah ditentukan serta diberi soal atau tugas yang seragam. Dengan sistem yang seperti ini berbagai bentuk pelanggaran ujian dapat terjadi sebagai akibat soal yang seragam terutama jika pengawasan pada saat ujian kurang baik. Untuk itu perlu dipikirkan pemanfaatan teknologi yang dapat mengurangi peluang terjadinya distorsi nilai, dan meningkatkan kualitas ujian. Dengan perkembangan dalam teori pengukuran dan evaluasi serta perkembangan teknologi informasi dan komunikasi maka dimungkinkan untuk menyelenggarakan ujian dengan komputer yang dikenal dengan istilah *computer-*



*based testing* (CBT). Ada dua macam CBT, yaitu *linear test* dan *adaptive test*. Linear CBT terdiri atas seperangkat soal, dari yang termudah sampai yang tersukar, tanpa memperhatikan kemampuan peserta tes. Sedangkan adaptive CBT adalah tes dimana komputer mampu memberikan soal-soal yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta tes. Soal-soal dipilih dari sejumlah besar soal (*item pool*) yang dikategorisasikan sesuai kompetensi. Oleh karena itu, jumlah soal dalam CBT biasanya lebih sedikit dari pada tes linear, tetapi cukup dapat memberikan informasi kepada institusi dan peserta tes. Soal yang diperlukan pada adaptive CBT lebih sedikit karena komputer dapat memilihkan soal-soal yang sesuai dengan kemampuan peserta tes, berdasarkan jawaban-jawaban terhadap soal sebelumnya. Dengan demikian, tes diharapkan cukup menantang untuk setiap individu.

*Adaptive CBT* atau *computerized adaptive testing* (CAT) dirancang untuk setiap individu peserta tes (Wiener, 1990). Peserta tes akan diberi satu set soal yang memenuhi spesifikasi rancangan tes (kisi-kisi). Jumlah dan urutan soal yang disajikan tergantung pada jawaban peserta didik terhadap soal-soal sebelumnya. Dengan kata lain, komputer diprogram untuk memberikan soal yang sesuai dengan kisi-kisi tes, sekaligus secara terus menerus mencari soal-soal yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta ujian. Dalam hal ini peserta ujian harus menjawab semua soal. Keuntungannya, pada setiap layar hanya ditampilkan satu butir soal, sehingga peserta tes dapat berkonsentrasi untuk menjawab soal tersebut. Untuk mendukung aplikasi tes online diperlukan infrastruktur yang mapan di tempat-tempat ujian, termasuk penyusunan rambu-rambu pengawasan ujian. Tes adaptif mempunyai beberapa kelebihan, antara lain:

1. Tes dapat diadministrasikan pada saat siswa merasa siap menempuh ujian;

2. Tes dapat dilaksanakan sepanjang tahun di banyak lokasi sekaligus;
3. Tes dilaksanakan di tempat ujian yang nyaman, yang privasinya lebih terjaga, dan dilengkapi komputer;
4. Peserta tes lebih sedikit dalam satu kesempatan;
5. Skor sementara (*unofficial scores*) langsung ditampilkan setelah tes berakhir, kecuali untuk tes uraian;
6. Nilai resmi (*official scores*) dapat diumumkan secara lebih cepat;
7. Tes dapat disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa;
8. Soal yang dibutuhkan lebih sedikit; dan
9. Keamanan tes dapat ditingkatkan.

Penyelenggaraan tes seperti ini dapat dilakukan hanya jika Sistem Bank Soal Berbasis Kompetensi sudah berhasil dikembangkan.

## Simpulan

Pengembangan Sistem Bank Soal Berbasis Kompetensi merupakan suatu upaya untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dari evaluasi hasil belajar. Dengan adanya Bank Soal proses penyiapan bahan evaluasi untuk mengukur ketercapaian suatu kompetensi dengan standar kualitas yang sama dapat dilakukan dalam waktu singkat. Hal ini juga memungkinkan institusi pendidikan yang mempunyai jumlah peserta didik yang besar untuk melaksanakan penyelenggaraan evaluasi yang lebih efisien dan terjamin kualitasnya.

## Daftar Pustaka

Boekkooi-Timminga, E. (1989). *Models for Computerized Test Construction*. Academisch Boeken Centrum: De Lier.

Educational Testing Services. (2002). *Computer-based testing: Answers for candidates testing in the US, US territories, Puerto Rico, and Canada*. [URL:<http://www.ets.org/cbt/dstan1fq.html>].

Irawan, P. (2000). *Evaluasi Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: Pusat Antar Universitas.

Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas. (2002). *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Kurikulum dan Hasil Belajar*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas.

Sidi, I.D. (2001). *Menuju Masyarakat Belajar. Menggagas Paradigma Baru Pendidikan*. Jakarta: Paramadina

Universitas Terbuka (1998). *Manual Reference App Bank Soal: SIM Bank Soal Universitas Terbuka Versi 1.0*.

Universitas Terbuka. (2003). *Pedoman Pengembangan Tes Objektif*. Jakarta: Universitas Terbuka.

Universitas Terbuka. (2003). *Pedoman Pengembangan Tes Uraian*, Jakarta: Universitas Terbuka.

Van Theil, C.C. dan Zwarts, M.A. (1986). Development of a Testing Service System. *Applied Psychological Measurement*, 10, 391-403.

Wainer, H. (1990). *Computerized Adaptive Testing: A Primer*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Publishers: New Jersey.

Zainul, A. (2000). *Penilaian Hasil Belajar*, Jakarta: Pusat Antar Universitas.

## Lampiran 1

## Contoh Kisi-kisi Tes Objektif

Program Studi	: D3 Pendidikan Bahasa Inggris
Kode/Mata Kuliah	: PING3332/ Dasar-dasar Penelitian
Lama Ujian	: 90 (sembilan puluh) menit
Jumlah Soal	: 60 (enam puluh) butir
Penulis	: Suci M. Isman
Institusi Asal	: Universitas Terbuka
Penelaah	: Suratinah
Institusi	: Universitas Terbuka

No	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan*)	Jenjang Kemampuan & Tkt Kesukaran												Jml soal	% Jml soal
		C1			C2			C3			C4,5,6				
		m d	s d	s k	m d	s d	s k	M d	s d	s k	m d	s d	s k		
1	Konsep Dasar dan Pengertian Penelitian 1.1. Arti dan Tujuan 1.2. Cara Memperoleh 1.3. Pengetahuan 1.4. Pendekatan Ilmiah 1.5. Langkah Penelitian					1 1			1 1					7	12,7
2	Masalah dan Landasan Teori Penelitian 2.1. Identifikasi 2.2. Variabel dan Subvariabel 2.3. Teori dan Hipotesis 2.4. Kajian Kepustakaan														
3	Rancangan dan Jenis Penelitian 3.1. Rancangan Deskriptif 3.2. Rancangan Historis 3.3. Rancangan Eksperimental 3.4. Penelitian Eks Pos Fakto														
4	Teknis Pengumpulan Data 4.1. Populasi dan Sampel 4.2. Instrumen Pengumpulan Data														
5	Analisis Data 5.1. Tabulasi dan Penilaian Data														



No	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan*)	Jenjang Kemampuan & Tkt Kesukaran												Jml soal	% Jml soal
		C1			C2			C3			C4,5,6				
		m	s	s	m	s	s	M	s	s	m	s	s		
	5.2. Statistik Deskriptif 5.3. Statistik Inferensi														
6	Cara Penulisan Laporan 6.1. Penulisan Laporan 6.2. Artikel dan Makalah														
Jumlah Total Butir Soal		4			2			22			8			60	100

**Keterangan:**

1. Pokok Bahasan = Judul Modul
2. Sub Pokok Bahasan = Judul Kegiatan Belajar
3. md = mudah; sd = sedang; sk = sukar

## Lampiran 2

### Contoh Kisi-kisi Tes Uraian

**Fakultas** : FKIP **Penelaah I** : Kundjana  
**Program** : Pend. Bhs. **Instansi** : UNJ  
**Studi** : Indonesia  
**Kode/Nama** : PINA4436/ **Penelaah II** : Sudjana  
**MK** : Menulis I  
**Penulis** : Abdul Hadi **Instansi** : LBN  
**Instansi** : LBN **Tahun** :  
**Penulisan** : 2002  
**Jumlah Soal** : 5 butir  
**Waktu** : 90 menit

No. Soal	No. Modul Dan No. Keg. Bel.	Pokok Bahasan Dan Sub-Pokok Bahasan	Jenjang Kemampuan				
			C2	C3	C4	C5	C6
1	M 1, KB 1, 2	Proses Penulisan: 1. Tahap-tahap penulisan 2. Menulis sebagai proses penalaran				√	
	M 3, KB 2	Bahan Penulisan Sumber bahan penulisan					
	M 9, KB 1 dan 2	Tata Tulis 1. Ejaan dan tanda baca 2. Teknik penulisan ilmiah					
2	M 2, KB 1, 2, 3	Perencanaan Karangan 1. Topik karangan 2. Tujuan karangan 3. Kerangka karangan					
3	M 6, KB 1, 2, 3, 4, dan 5	Kalimat Efektif 1. Kesepadanan 2. Kesejajaran/Paralelisme 3. Penekanan dalam kalimat 4. Kehematan 5. Kevariasian					

No. Soal	No. Modul Dan No. Keg. Bel.	Pokok Bahasan Dan Sub-Pokok Bahasan	Jenjang Kemampuan				
			C2	C3	C4	C5	C6
	M 7, KB 1 dan 2	Pilihan Kata 1. Ketepatan dalam pemilihan kata 2. Kesesuaian dalam pemilihan kata					
4	M 4, KB 1, 2, 3, dan 4  M 5, KB 2	Penalaran dalam Karangan 1. Penalaran ilmiah 2. Penalaran induktif 3. Penalaran deduktif 4. Salah nalar  Pengembangan Paragraf Pengembangan paragraf					
5	M 8, KB 1, 2, dan 3	Definisi dan Hipotesis 1. Penyusunan Definisi 2. Hipotesis 3. Pengertian dan jenis definisi					

### Lampiran 3

#### Contoh Lembar TIK dan Indikator Tes Objektif

Program Studi : D3 Pendidikan Bahasa Inggris  
 Mata Kuliah : PING3332/ Dasar-dasar Penelitian  
 Lama Ujian : 90 menit  
 Jumlah Soal : 60 butir  
 Penulis : Suci M. Isman  
 Institusi Asal : Universitas Terbuka  
 Penelaah : Suratinah  
 Institusi : Universitas Terbuka

No Mdl	Tujuan Instruksional (TIU dan TIK)	Juduk Mdl & Kegiatan Belajar	C*)	P**)	Ragam Soal	No Soal	Indikator Soal
1	Setelah mempelajari modul, mahasiswa dapat  TIU: menerapkan konsep dasar penelitian	KONSEP DAN PENGERTIAN PENELITIAN					
	Tujuan Instruksional Khusus: 1. menjelaskan hakikat penelitian	KB1. Arti dan Tujuan Penelitian	C2	S D	A	1	Mahasiswa dapat 1.a. menjelaskan arti penelitian b. menjelaskan tujuan penelitian
	Menjelaskan berbagai sumber pengetahuan	KB2. Cara Memperoleh Pengetahuan	C2	S D	A	2	2.a. menjelaskan sumber pengetahuan pribadi
	Memberikan contoh cara memperoleh pengetahuan		C3	S D	A	3	b. menjelaskan sumber pengetahuan para ahli
							c. menjelaskan sumber pengetahuan penalaran deduktif



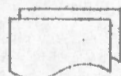
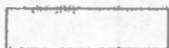
No Mdl	Tujuan Instruksional (TIU dan TIK)	Juduk Mdl & Kegiatan Belajar	C*)	P**)	Ragam Soal	No Soal	Indikator Soal
							d. menjelaskan sumber pengetahuan induktif
							3. memberikan contoh cara memperoleh pengetahuan
2	TIU:						
	Tujuan Instruksional Khusus						
	1.						

**Keterangan:**

1. Nomor TIK pada setiap modul dimulai dengan 1.
2. Nomor Indikator sesuai dengan nomor TIK dilanjutkan dengan nomor indikatornya dengan menggunakan huruf.
3. Nomor soal dimulai dengan nomor satu dan berakhir sesuai dengan jumlah TIK.

#### Lampiran 4

#### Sistem Bank Soal Berbasis Kompetensi

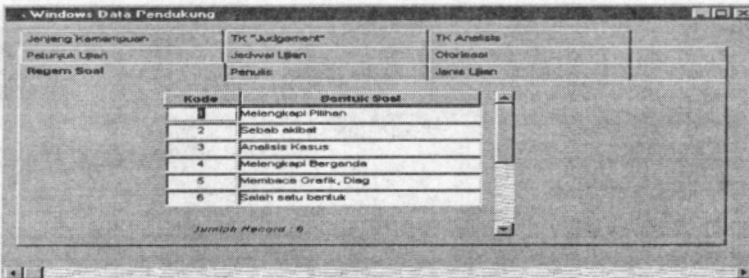


## Lampiran 5

### a. Tampilan Data Pendukung



### Tampilan Data Pendukung: Bentuk Soal



## Tampilan Data Pendukung: Jadwal Ujian

Windows Data Pendukung

Ragam Soal	Penulis	Jenis Ujian
Jarang Kemampuan	TK "Judgement"	TK Analisis
Petunjuk Ujian	Jadwal Ujian	Otorisasi

Kode	Hari	Hari Ke	Jam Ke	Jam Awal	Jam Akhir
11	MINGGU	PERTAMA	1	07.00	08.30
12	MINGGU	PERTAMA	2	08.45	10.15
13	MINGGU	PERTAMA	3	10.30	12.00
14	MINGGU	PERTAMA	4	12.45	14.15
15	MINGGU	PERTAMA	5	14.30	16.00
21	MINGGU	KEDUA	1	07.00	08.30
22	MINGGU	KEDUA	2	08.45	10.15
23	MINGGU	KEDUA	3	10.30	12.00

Jumlah Record : 10

## b. Tampilan Data Matakuliah

Aplikasi Bank Soal Universitas Terbuka - V.2.0

Data Laporan Setup Utility Window Help

Pengelolaan Data Pendukung	
Pengelolaan Data Matakuliah	Fakultas
Pengelolaan Data Kisi-Kisi	Jurusan/Program Studi
Pengelolaan Data Soal	Mata Kuliah
Merakit Soal	Topik/BMP
Keluar dari Aplikasi Alt+X	Sub Topik
	Sub Sub Topik
	TIK



### Tampilan Data Matakuliah: Topik (BMP) dan Tujuan Instruksional Umum

Windows BMP

Fakultas : FMIPA

Jurusan/Prog.Studi : PENGELOLAAN LINGKUNGAN D-I

Meta Kuliah : PENGET. DASAR ILMU LINGKUNGAN

Kode 6

Nama BMP PEMBANGUNAN DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN

TIU Menjelaskan dan memahami tentang teori pembangunan dan pengelolaan lingkungan

### Tampilan Data Matakuliah: Tujuan Instruksional Khusus

Window TIK

Fakultas : FMIPA

Jurusan/Prog.Studi : PENGELOLAAN LINGKUNGAN D-I

Meta Kuliah : PENGET. DASAR ILMU LINGKUNGAN

BMP : PEMBANGUNAN DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN

Kode 1

TIK MENJELASKAN TENTANG LINGKUNGAN DAN PEMBANGUNAN

### c. Tampilan Kisi-kisi

Window Kisi - Kisi

Fakultas : FKIP

Jurusan / Program Studi : Pendidikan Biologi S-1

Mata Kuliah : ANATOMI DAN FISILOGI TUMBUHAN

Tahun Penulisan : 992

Nomor Kisi-Kisi : 1

Lama Ujian : 90 menit

Jenis Ujian : UAS

Penulis : KOSONG(dodi)

Detail Kisi-Kisi

No. Butir Kisi2 : 1

TK : MENYEBUTKAN NAMA, STRUKTUR DAN FUNGSI BAGIAN SEL YG PROTOPLASMIK

Topik : SEL DAN BAGIAN-BAGIANNYA

Sub Topik : SEL DAN BAGIAN SEL YANG PROTOPLASMIK

Sub Sub Topik : IDEM SUB TOPIK 1

TK Analisa : Sukses

Program Soal : Melengkapi Pilihan

Jenjang Kemampuan : Pengetahuan

Jumlah Soal : 1 buah

Tambah Butir Hapus Butir Entry Kisi-Kisi Ganti Kisi-Kisi

### d. Tampilan Data Soal

Aplikasi Bank Soal Universitas Terbuka - V.2.0

Data Laporan Setup Utility Window Help

Pengelolaan Data Pendukung

Pengelolaan Data Matakuliah

Pengelolaan Data Kisi-Kisi

Pengelolaan Data Soal

Merakit Soal

Keluar dari Aplikasi Alt+X

Entry Soal

Display Soal

# Tampilan Data Soal: Entri Soal

Window Entry Data Soal

**Kriteria Soal**

Pilih Mata Kuliah:  Nomor Induk Soal / NIS:  NIS Kepala:  NIS Ekst:

Kode dan Nama Mata Kuliah: LING1111 PENGET. DASAR ILMU LINGKUNGAN

Topik: DASAR EKOLOGI

Sub Topik: DASAR-DASAR ILMU LINGKUNGAN

Sub Sub Topik: ASAS-ASAS DALAM ILMU LINGKUNGAN

T I E: MEMBENTUKKAN PENGERTIAN EKOLOGI, LINGK. & KETERKAITAN EKOL. & LINGK.

Pencils:  Ad Winda:  JK: Pemahaman

TK Judgement: SEDANG  TK Analisis: Sedang

Ragam Soal: Mengetahui Pohon  R Bis:

Fungsi:  Kemampuan:

Tahun Pendidikan:  Dapa Wada:

Pakai Ke:

Revisi Ke:

11 dari 51 [File Menu Edit] Soal Test Soal Grafik Edit Soal Grafik

Soal test

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A. 3, 4, 10, 11, dan 14

B. 1, 2, 7, 9, dan 10

C. 4, 5, 9, 10, dan 11

D. 7, 9, 11, 13, dan 14





# Integrasi Tutorial Tatap Muka: Upaya Peningkatan Kualitas Belajar Mahasiswa dalam Sistem Belajar Jarak Jauh – Kasus Universitas Terbuka

Dewi Padmo  
Eduard Sinar  
Tian Belawati

---

## ABSTRAK

*Dalam sistem belajar jarak jauh (SBJJ) proses belajar mahasiswa merupakan faktor yang sulit dikendalikan karena pada dasarnya sistem ini bergantung pada kemampuan belajar mandiri. Upaya untuk mengontrol proses belajar mahasiswa dalam sistem pendidikan jarak jauh dapat diatasi oleh layanan bantuan belajar dalam bentuk kegiatan tutorial baik tatap muka maupun jarak jauh.*

*Dengan perkembangan teknologi komunikasi dan informasi, Universitas Terbuka mencoba mengembangkan suatu bentuk inovasi layanan bantuan belajar yang mengintegrasikan tutorial tatap muka dengan tutorial online, sehingga layanan dapat bersifat berkesinambungan tanpa menghilangkan unsur kemandirian mahasiswa.*

*Makalah ini akan mengemukakan konsep pemberian layanan bantuan belajar yang mengintegrasikan tutorial tatap muka dengan tutorial online.*

## Pendahuluan

Penyelenggaraan pendidikan melalui sistem pembelajaran jarak jauh dewasa ini tidak lagi merupakan pertanyaan ataupun dipertanyakan. Masyarakat mulai melihat sistem pembelajaran jarak jauh sebagai bagian dari sistem penyelenggaraan pendidikan. Sejak berdirinya Universitas Terbuka (UT) pada tahun 1984, sistem pendidikan jarak jauh mulai lebih dikenal masyarakat secara luas di Indonesia, walaupun jauh sebelumnya (sejak tahun 50-an) sistem pendidikan jarak jauh telah diterapkan di Indonesia untuk pendidikan guru sekolah dasar melalui surat menyurat atau korespondensi.

Di era global sekarang ini, sistem pendidikan jarak jauh (SPJJ) tidak lagi dianggap sebagai sistem pendidikan *darurat* yang dibutuhkan hanya karena desakan keadaan, melainkan karena tuntutan zaman. Kini, pendidikan jarak jauh telah menjadi mode yang cukup *trendy*, yang diminati, dicari dan dibutuhkan. Di Indonesia kecenderungan tersebut mulai terlihat jelas dengan munculnya gagasan pengembangan *dual mode university* pada beberapa universitas negeri yang memiliki kredibilitas tinggi, seperti ITB dan UI. Di sisi lain, merupakan sebuah realita bahwa *interaksi* antara pengajar dan atau pengelola dengan peserta didik dalam pendidikan jarak jauh acapkali menjadi kendala. Padahal interaksi dalam proses belajar mengajar merupakan sebuah kebutuhan yang memungkinkan peserta didik untuk mengetahui hasil belajar yang telah mereka tempuh, kesalahan yang mereka lakukan, dan perbaikan yang perlu mereka lakukan serta hal lain yang memerlukan proses interaksi. Hal ini sangat disadari oleh mereka yang berkecimpung dalam dunia pendidikan jarak jauh, walaupun salah satu karakteristik pendidikan jarak jauh adalah *adanya keterpisahan antara pengajar dan peserta didik* (Keegan, 1991).

Dari waktu ke waktu, isu mengenai kebutuhan akan proses belajar yang bersifat interaktif selalu menjadi bahan pemikiran. Dewasa ini isu tersebut semakin terbuka selaras dengan semakin tingginya tuntutan terhadap kualitas pelayanan pendidikan jarak jauh. Proses belajar-mengajar yang bersifat interaktif, yang dipercaya mampu memberikan nilai tambah pada kualitas pendidikan jarak jauh, semakin dituntut dan menjadi prasyarat. Hal ini tercermin dalam kriteria pemilihan media pembelajaran untuk sistem pendidikan jarak jauh yang dikemukakan oleh Bates (1995). Bates melalui konsep *ACTION* yang mengemukakan pentingnya mempertimbangkan aspek kemampuan media dalam memfasilitasi interaktivitas selama proses belajar mengajar. Lebih jauh, konsep *ACTION* menuntut media yang memiliki keseimbangan antara aspek aksesibilitas, keterjangkauan biaya, kemampuan dalam memfasilitasi tujuan pengajaran, kemampuan memfasilitasi interaktivitas, kepentingan organisasi penyelenggara, kemutakhiran teknologi, serta kecepatan teknologi tersebut dalam beradaptasi terhadap perubahan materi. Keseluruhan aspek tersebut dapat dirangkum dalam perancangan layanan bantuan belajar yang berkualitas dan handal.

Perwujudan layanan bantuan belajar yang demikian dalam sistem pendidikan jarak jauh bukan merupakan hal yang mudah. Banyak hal yang harus diperhatikan oleh institusi penyelenggara untuk dapat menyediakan layanan bantuan belajar sesuai dengan konsep *ACTION*. Salah satu bentuk layanan bantuan belajar dalam sistem pendidikan jarak jauh adalah dalam bentuk tutorial. Bagaimana penyelenggaraan tutorial yang tepat guna dan tepat sasaran merupakan sebuah tantangan bagi setiap institusi penyelenggara SPJJ, sekaligus menjadi bahasan yang menarik.

Latar belakang tersebut mendorong Universitas Terbuka untuk mengembangkan model tutorial yang mengintegrasikan pertemuan tatap muka yang minimal dengan pertemuan secara

maya melalui Internet sebagai media yang mampu menghadirkan interaktivitas tinggi. Makalah ini akan menyoroti permasalahan yang berkaitan dengan proses interaktif dalam kegiatan pembelajaran pada pendidikan jarak jauh, yang mencakup pengertian, jenis, dan kadar interaksi yang dibutuhkan; bagaimana media yang telah dikenal sebagai alat penghantar bahan ajar mampu mengakomodasi kebutuhan tersebut; serta sejauh mana dan bagaimana para pengelola pendidikan jarak jauh mampu mengakomodasi proses belajar mengajar interaktif.

## Proses Pembelajaran dalam Sistem Pendidikan Jarak Jauh

Dalam SPJJ, peserta didik pada umumnya belajar dengan menggunakan bahan ajar yang telah dirancang dan disediakan khusus. Walaupun bahan ajar yang digunakan telah dirancang secara khusus untuk dapat dimanfaatkan oleh peserta didik secara mandiri, tetapi pada kenyataannya, bantuan dalam proses belajar tetap dibutuhkan. Tavistock (1987) dan Coopers & Lybrand (1989) menunjukkan bahwa peserta didik institusi pendidikan jarak jauh memerlukan dukungan dalam proses pembelajarannya. Peserta didik yang tidak mendapatkan bantuan pada umumnya terlambat dalam penyelesaian program yang diikuti, bahkan cenderung putus di tengah jalan. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik dalam proses belajarnya selain belajar secara mandiri pada umumnya masih membutuhkan bantuan belajar dalam berbagai cara seperti tutorial, layanan informasi, bimbingan, dan kelompok belajar.

Dalam proses belajar, kemampuan untuk belajar mandiri sangat ditentukan oleh masing-masing individu peserta didik. Institusi pendidikan jarak jauh tidak dapat memberikan kontrol secara langsung. Walaupun demikian, tidak berarti bahwa proses



belajar mandiri ini tidak dapat diarahkan. Dengan perancangan bahan ajar yang baik, maka bahan ajar dapat mengarahkan peserta didik untuk melakukan proses belajar secara mandiri semaksimal mungkin.

Pada umumnya dalam SPJJ proses belajar sepenuhnya merupakan kewenangan peserta didik. Mereka diasumsikan memiliki kemandirian untuk mengatur proses belajarnya sendiri, sesuai dengan kecepatan belajar, gaya belajar, dan kemampuannya sendiri. Keberhasilan peserta didik sangat dipengaruhi oleh disiplin, kreativitas dan ketekunan belajar individu. Namun demikian, dengan belajar mandiri bukan berarti peserta didik harus belajar sendiri. Setiap peserta didik memiliki kebebasan untuk memilih belajar sendiri, atau belajar secara berkelompok, sambil memanfaatkan beragam layanan dan sumber belajar yang tersedia. Pada prinsipnya, proses belajar bagi peserta didik terdiri dari kegiatan belajar mandiri dan belajar terbimbing dengan memanfaatkan beragam layanan bantuan belajar yang disediakan oleh institusi penyelenggara.

Secara konseptual, ada tiga jenis interaksi yang harus terakomodasi dalam suatu kegiatan pembelajaran dalam SPJJ yang ideal. Ketiga jenis interaksi tersebut adalah: (1) interaksi antara peserta didik dengan bidang ilmunya melalui paket bahan ajar (*single* maupun *multi media*), (2) interaksi antara peserta didik dengan dosen/tutor melalui ragam tutorial (tutorial tatap muka, tutorial tertulis, tutorial elektronik berbasis komputer, tutorial audiovisual, dll.), serta (3) interaksi di antara sesama peserta didik melalui ragam kegiatan kelompok belajar. Proses belajar terbimbing merupakan langkah awal yang dapat ditempuh peserta didik untuk membiasakan diri belajar secara terbuka dan jarak jauh. Jika peserta didik sudah mahir dan lebih mandiri, maka proses belajar terbimbing diharapkan beralih menjadi proses belajar mandiri. Melalui proses belajar mandiri, dan pemanfaatan

bantuan belajar sebagai satu kesatuan utuh dalam sistem pembelajaran, diharapkan peserta didik akan dapat melakukan proses belajar yang optimal dengan hasil yang memuaskan.

## Tutorial dalam Sistem Pendidikan Jarak Jauh

Seperti telah dikemukakan bahwa pada prinsipnya, rancangan pembelajaran pada SPJJ adalah memberikan kesempatan sepenuhnya kepada peserta didik untuk mempelajari bahan ajar dan mengerjakan tugas-tugas yang harus diselesaikan secara mandiri. Oleh karena itu, layanan bantuan belajar pada sistem SPJJ pada dasarnya dapat dirancang untuk bersifat fakultatif. Artinya, peserta didik harus bebas memilih apakah akan atau tidak akan memanfaatkan layanan tersebut, atau memilih jenis layanan yang sesuai dengan kebutuhannya saja. Tutorial dalam SPJJ dapat dilakukan secara tatap muka maupun jarak jauh. Tutorial tatap muka pada umumnya dilakukan dalam bentuk kelompok. Pada kasus-kasus khusus ditemukan pula tutorial yang dilakukan secara individual, tetapi hal ini tidak umum karena biaya yang diperlukan tidak murah. Sedangkan tutorial jarak jauh dilakukan dengan beberapa cara, yaitu melalui telepon, surat-menyurat, radio, televisi, dan melalui Internet (*e-mail* dan *electronic board*). Tutorial jarak jauh ini menuntut tutor untuk membaca dan memeriksa tugas-tugas yang dikirimkan oleh peserta didik melalui media yang digunakan. Tutor diharapkan dapat memberikan umpan balik yang membangun dan positif yang tentunya akan memberikan motivasi belajar bagi peserta didik.

### Tutorial tatap muka

Walaupun karakteristik utama dari sistem pembelajaran jarak jauh adalah keterpisahan antara pengajar dan peserta didik, hal ini

tidak berarti bahwa dalam sistem pembelajaran jarak jauh tidak diperlukan pertemuan tatap muka. Hubungan interpersonal dalam sistem pembelajaran jarak jauh bila diperlukan dapat dilakukan, baik antara pengajar dengan peserta didik, ataupun peserta didik dengan peserta didik.

Pertemuan tatap muka ini dapat dilakukan melalui tutorial. Akses terhadap pertemuan antara tutor atau pengelola dengan peserta didik sangat bervariasi antara satu institusi dengan institusi yang lain. Implementasi dari karakteristik ini sangat bergantung pada banyak faktor, antara lain ketersediaan tutor, keberadaan mahasiswa, dan kondisi geografis daerah.

Faktor yang perlu mendapat perhatian khusus dalam kegiatan tutorial adalah ketersediaan tutor. Tutor dalam sebuah institusi pendidikan jarak jauh tidak terbatas dari kalangan internal institusi tetapi juga eksternal. Pada umumnya tutor yang berasal dari eksternal institusi adalah mereka yang memiliki profesi sebagai pengajar pada institusi pendidikan lain ataupun praktisi dalam bidang tertentu yang dibutuhkan atau terkait dengan materi yang perlu dipelajari oleh peserta didik. Tutor-tutor tersebut bekerja sebagai tenaga lepas, artinya mereka bekerja sebagai tutor dalam kontrak kerja. Rekrutmen tutor dari luar institusi memerlukan perhatian khusus, karena tentunya terdapat persyaratan tertentu yang harus dimiliki dan dipenuhi oleh mereka.

Tutorial tatap muka dalam SPJJ seringkali disamakan dengan pertemuan tatap muka seperti yang dilakukan pada institusi tatap muka, yaitu mengajar. Pengertian tersebut tidak tepat, karena proses mengajar telah dilakukan oleh bahan ajar yang dirancang khusus untuk peserta didik dan peserta didik diharapkan dapat belajar secara mandiri dari bahan ajar yang ada. Jadi pada dasarnya fungsi tutorial tatap muka adalah membantu peserta didik dalam menguasai materi atau bahan ajar yang telah dipelajari dan membantu peserta didik yang mengalami kesulitan



dalam mempelajari bahan ajar (Rowntree, 1994). Di sini, peran tutor agak berbeda dengan peran seorang guru atau dosen dalam institusi konvensional. Menurut Race (1990) peran tutor yang utama adalah: (1) memberikan umpan balik kepada peserta didik, (2) memberikan pengajaran baik secara tatap muka maupun melalui alat komunikasi, dan (3) memberikan dukungan dan bimbingan, termasuk memberikan motivasi dan membantu peserta didik mengembangkan keterampilan belajarnya.

Dengan memperhatikan pengertian tersebut, maka kegiatan tutorial tatap muka harus dirancang tidak sebagai kegiatan mengajar biasa seperti yang terjadi pada sistem pendidikan tatap muka biasa. Apabila dalam sistem pendidikan tatap muka biasa, pertemuan di dalam kelas umumnya digunakan untuk menyampaikan materi belajar, maka dalam kegiatan belajar pada tutorial tatap muka pertemuan tatap muka tersebut digunakan untuk memberikan bantuan yang bersifat remedial yang diperlukan peserta didik. Demikian pula, karena SPJJ menekankan pada proses belajar mandiri, maka tutorial tatap muka tidak boleh dilakukan dengan frekuensi yang tinggi seperti layaknya pendidikan konvensional.

Pemberian bantuan belajar remedial pada saat tutorial tatap muka dapat dilakukan dalam bentuk, antara lain:

1. pembahasan studi kasus (*case study*);
2. pemecahan masalah-masalah yang dihadapi oleh peserta didik dalam mempelajari bahan ajar (*problem solving*);
3. simulasi dan permainan (*simulation and games*);
4. diskusi kelompok (*group discussion*); dan
5. supervisi pembuatan makalah ilmiah atau praktikum.

Melalui bentuk kegiatan tersebut peserta didik secara sengaja dilatih untuk dapat mempelajari materi belajar baik secara mandiri baik dengan bantuan orang lain (tutor/teman) ataupun belajar



sendiri. Peserta didik didorong dan dimotivasi untuk menggali dan menemukan suatu pengertian yang berkaitan dengan materi yang harus dipelajarinya. Peran tutor dalam hal ini sangat besar, tutor tidak hanya memberikan materi belajar tetapi mengupayakan peserta didik untuk mampu belajar sendiri dengan fasilitasi dari tutor.

### **Tutorial jarak jauh**

Tutorial jarak jauh dapat dirancang dan dilakukan melalui berbagai format sebagai berikut.

1. Tutorial tertulis melalui surat menyurat (korespondensi), baik lewat pos maupun fax. Tutorial ini dapat dilakukan oleh setiap peserta didik secara individual. Tutorial tertulis melalui pos merupakan bentuk tutorial yang paling mudah dilakukan dan telah dikenal lama, tetapi kurang efisien karena memerlukan waktu yang agak lama yang diakibatkan oleh perjalanan surat yang memerlukan waktu. Kondisi ini akan melemahkan semangat peserta didik, karena jawaban yang diinginkan tidak dapat diterima dalam waktu yang cepat. Dengan munculnya teknologi faksimili (fax), kendala inefisiensi ini dapat diatasi. Tutorial melalui fax merupakan alternatif bagi peserta didik, karena lebih cepat dibandingkan dengan surat melalui pos.
2. Tutorial tertulis melalui surat elektronik (*e-mail*, *mailing list*). Tutorial ini pada dasarnya sama dengan tutorial tertulis melalui pos dan fax, hanya di sini pertanyaan dan jawaban dikirim dalam bentuk digital file melalui jaringan Internet. Pada dasarnya *e-mail* merupakan sarana komunikasi personal dari seseorang individu ke individu lain, walaupun dapat dikirim kepada lebih dari satu orang. Sedangkan *mailing list* adalah komunikasi kelompok yang tergabung dalam minat yang sama. Dalam *mailing list*, *e-mail*/surat tidak dikirim

kepada individu tetapi kepada kelompok. Dengan demikian, surat yang dikirim kepada kelompok akan diterima oleh anggota kelompok yang sesuai. Melalui *mailing list*, diskusi jarak jauh antar anggota kelompok dapat terjadi. Tutorial melalui *mailing list* memiliki keunggulan daripada *e-mail*, karena pertanyaan dari salah anggota kelompok dapat diketahui oleh anggota yang lain, demikian pula dengan jawabannya. Hal ini tentunya akan memperluas wawasan. Kerugian dari fasilitas ini adalah kadangkala tutor menerima terlalu banyak *e-mail*, baik yang relevan maupun tidak relevan, dan adanya pengiriman *attachment* yang menyebabkan *e-mail account* peserta menjadi *overloaded*. Selain itu, banyaknya pertanyaan yang membutuhkan jawaban yang panjang dan pertanyaan yang berulang kali ditanyakan oleh peserta juga merupakan kelemahan dari fasilitas ini. Tetapi hal ini dapat diatasi bila mereka memiliki sistem arsip yang baik, sehingga Anda dapat mengirimkan jawaban dari arsip untuk pertanyaan yang sama.

3. Tutorial tertulis berbasis jaringan (*web-based*). Tutorial ini merupakan perkembangan dari tutorial melalui *e-mail* dan *mailing-list*, dimana di sini mahasiswa yang mengikuti tutorial dikumpulkan dalam suatu kelas *virtual*. Dalam kelas virtual ini, mahasiswa dan dosen, maupun antar sesama mahasiswa dapat melakukan diskusi baik secara sinkronus maupun asinkronus. Karakteristik dari tutorial jenis ini adalah materi tutorial dapat dikemas dalam bentuk teks, grafis dan dilengkapi elemen multimedia seperti audio/video dan animasi. Semua bahan tersimpan di dalam *web server* sehingga peserta dapat mengikuti diskusi sepanjang waktu yang telah ditetapkan karena bahan pengajaran dan hasil diskusi tersimpan dalam *web server*. Bentuk tutorial ini dapat menghadirkan atmosfer akademik yang kondusif karena dapat



menciptakan forum-forum diskusi yang sifatnya *real time* (jika diinginkan). Tutorial ini kini semakin berkembang pemanfaatannya seiring dengan perkembangan perangkat lunak untuk sistem *e-learning* (*Learning Management System* atau LMS).

4. Tutorial udara melalui radio dan televisi. Tutorial udara ini pada dasarnya adalah penyampaian materi secara satu arah melalui transmisi siaran radio ataupun televisi. Walaupun perkembangan teknologi telah memungkinkan tutorial radio/televisi dapat bersifat interaktif (dua arah dengan bantuan telepon), tetapi interaktifitas ini masih sangat terbatas. Format tutorial ini efektif untuk menjangkau peserta didik yang berada di lokasi yang sulit atau tidak dijangkau oleh layanan pos, fax, ataupun jaringan Internet.
5. Tutorial melalui telekonferensi, baik *audio-teleconference*, *video teleconference*, maupun *computer-teleconference*. Tutorial jenis ini efektif untuk menghadirkan diskusi ataupun suasana seminar yang *real time*. Namun demikian, tutorial ini memerlukan peralatan yang cukup mahal di kedua belah pihak, peserta didik maupun tutor/penyelenggara tutorial. Untuk *video-conference* misalnya, diperlukan fasilitas ruangan yang telah dilengkapi dengan peralatan kamera, layar, *sound system*, dan jaringan antar lokasi yang memiliki fasilitas serupa. Tutorial jenis ini menjadi berkurang popularitasnya setelah hadirnya teknologi Internet dan perkembangan LMS.
6. Tutorial suara melalui telepon. Tutorial ini juga telah lama dikenal dan pernah sangat populer pada tahun 1970-an, khususnya di negara-negara maju dimana biaya telepon cukup murah. Di sini, peserta didik dan tutor dapat berkomunikasi secara langsung. Melalui teknologi sambungan ganda, tutorial melalui telepon juga dapat dilakukan antara seorang tutor dengan beberapa peserta didik pada saat

bersamaan, sehingga menyerupai *audio-conference*. Namun, dengan munculnya teknologi Internet, tutorial inipun menjadi terasa mahal dan mulai ditinggalkan oleh penyelenggara SPJJ, kecuali untuk komunikasi tertentu di luar tutorial.

Pemilihan dan pemanfaatan jenis tutorial oleh institusi penyelenggara SPJJ sangat bergantung pada kondisi institusi dan peserta didiknya. Institusi penyelenggara dapat menawarkan banyak jenis tutorial atau satu jenis atau bahkan mengkombinasikan penggunaannya secara terintegrasi.

## Model Pembelajaran di Universitas Terbuka

Universitas Terbuka menerapkan model pembelajaran seperti layaknya institusi pendidikan tinggi terbuka di seluruh dunia pada tahun 1980-an, yaitu menekankan pada kegiatan belajar mandiri oleh peserta didik. Kegiatan belajar mandiri tersebut dipandu oleh suatu bahan ajar tercetak (Buku Materi Pokok atau BMP) yang didesain sebagai bahan ajar yang *self-instructional* dan dikemas secara moduler (oleh karena itu lebih dikenal sebagai modul). Untuk membantu proses belajar mandiri peserta didik, UT memberikan layanan bantuan belajar dalam bentuk penyediaan bahan ajar suplemen non-cetak (audio dan video, baik melalui kaset/CD maupun siaran radio dan TV), serta penyelenggaraan tutorial.

Layanan tutorial telah diberikan UT sejak awal pendiriannya pada tahun 1984. Pada awalnya UT menyediakan layanan tutorial hanya secara tatap muka. Kemudian, sejak awal 1990-an, UT mulai menawarkan tutorial secara jarak jauh melalui surat menyurat (pos dan fax), radio, dan televisi. Dengan berkembangnya penetrasi Internet di Indonesia, mulai awal tahun 2000 UT kemudian juga menyelenggarakan tutorial tertulis melalui *e-mail* dan *mailing-list*. Tutorial melalui *e-mail* ini kemudian



dikembangkan lagi menjadi tutorial tertulis melalui integrasi teknologi Internet dan fax, sehingga dapat lebih meningkatkan lagi daya jangkauan layanan tersebut. Pada tutorial Internet-Fax ini, peserta didik tidak perlu memiliki akses terhadap Internet karena dapat mengirimkan suratnya melalui fax, yang kemudian fax ini akan diterima oleh tutor sebagai *e-mail attachment*. Tutor memberikan respons melalui *e-mail*, yang akan diterima oleh peserta didik sebagai fax.

Seiring dengan perkembangan teknologi perangkat lunak untuk dunia pendidikan, sejak tahun 2001 UT kemudian mengubah tutorial berbasis *e-mail* dan *mailing list* menjadi tutorial berbasis jaringan. Tutorial berbasis jaringan ini menggunakan LMS berbasis *open source* (*Manhattan Virtual Classroom*) yang mudah dioperasikan. Tutorial berbasis jaringan ini dikenal dengan tutorial *online* sebagai tutorial elektronik (*tut-el*).

Berbagai jenis dan modus tutorial yang diberikan UT ini bersifat independen. Artinya, rancangan pemberian tutorial tatap muka dan jarak jauh tidak terintegrasi dan masing-masing diasuh terpisah. Peserta didik dibebaskan untuk mengikuti salah satu atau beberapa tutorial sekaligus, baik untuk mata kuliah yang berbeda maupun untuk mata kuliah yang sama. Untuk meningkatkan efektivitas tutorial, UT pada tahun 2003 telah mengembangkan model tutorial integratif yang mengkombinasikan model tutorial tatap muka dan tutorial *online*.

## Model Integrasi Tutorial *Online* dan Tutorial Tatap Muka

Penerapan model tutorial yang mengintegrasikan tutorial *online* dengan tutorial tatap muka dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan interaktivitas selama proses pembelajaran mandiri. Dalam mewujudkan proses pembelajaran yang efektif,

banyak teori belajar yang menggarisbawahi pentingnya keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Bates (1995) menandakan bahwa dalam proses pembelajaran, peserta didik tidak hanya cukup dengan mendengar, melihat atau membaca saja. Namun, peserta didik harus pula melakukan sesuatu yang terkait dengan materi pembelajarannya, yang menunjukkan bahwa mereka memahami materi yang dipelajari. Keaktifan siswa dapat dicerminkan dalam kemampuannya untuk memberikan respons terhadap bahan ajar dengan cara tertentu. Sebaliknya, pengajar harus dapat membangkitkan kemampuan peserta didik untuk bersikap aktif serta memberikan umpan balik. Kondisi seperti ini tentu membutuhkan adanya suatu proses interaktif yang timbal balik. Armstrong (1990), Rafaeli (1988), dan Tucker (1989) sependapat bahwa proses belajar mengajar yang bersifat interaktif adalah suatu kebutuhan. Interaksi yang terjadi dalam proses pembelajaran mampu meningkatkan motivasi dan ketertarikan peserta didik terhadap suatu subjek, selain itu juga mampu meningkatkan ketajaman dan daya ingat terhadap informasi yang disampaikan.

Dalam sistem pendidikan tatap muka, proses mengajar dan belajar yang bersifat interaktif umumnya tidak menjadi masalah, sebaliknya dalam SPJJ hal ini jauh lebih sulit. Proses interaktif dalam kegiatan mengajar pada SPJJ harus mampu menjembatani kendala jarak, ruang dan waktu. Dalam proses belajar mengajar pada SPJJ, kata interaktif tidak hanya sekedar diartikan sebagai komunikasi antara dua orang tetapi digunakan dalam arti yang lebih luas dan bervariasi (Mason, 1994).

Berkaitan dengan proses belajar interaktif dalam SPJJ, Moore (1989) mendiskusikan tiga jenis interaksi yang sangat esensial yaitu interaksi antara peserta didik-pengajar, peserta didik-bahan ajar, dan peserta didik-peserta didik. Interaksi antara peserta didik dengan pengajar memungkinkan pemberian motivasi, umpan balik

dan dialog di antara keduanya. Interaksi antara peserta didik dengan bahan ajar adalah interaksi yang terjadi untuk memperoleh informasi dari bahan ajar. Sementara interaksi antara peserta didik dengan peserta didik terjadi sebagai forum tukar pendapat, tukar informasi atau ide dan dialog di antara mereka yang berkaitan dengan materi yang dipelajari. Didasari pemikiran Moore mengenai jenis interaksi yang dapat diakomodasi dalam proses belajar mengajar pada SPJJ, Bates (1995) mengemukakan dua jenis interaksi yang dapat diwujudkan dalam kegiatan mengajar dan belajar melalui jarak jauh. *Pertama*, interaksi yang bersifat individual atau *isolated activity* (interaksi antara peserta didik dengan bahan ajar). *Kedua*, adalah interaksi sosial atau *sosial activity* (interaksi yang terjadi antara dua orang atau lebih, (misalnya peserta didik dengan tutor atau peserta didik dengan peserta didik) mengenai bahan ajar yang tengah dipelajari). Jenis interaksi yang dikemukakan oleh Bates (1996) dan Moore (1989) ini merupakan sebuah konsep yang cukup mendasar bila dikaitkan dengan penyediaan layanan belajar yang mengintegrasikan tutorial dengan bantuan media teknologi komunikasi (tutorial *online*) dan tutorial tatap muka. Kedua jenis tutorial ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran pada SPJJ.

Penerapan Model Integrasi tutorial *online* dan tatap muka dalam satu semester (14 minggu) dapat digambarkan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Pola Integrasi Tutorial *Online* dan Tatap Muka

Jenis Tutorial	Minggu ke													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Online														
Tatap Muka														

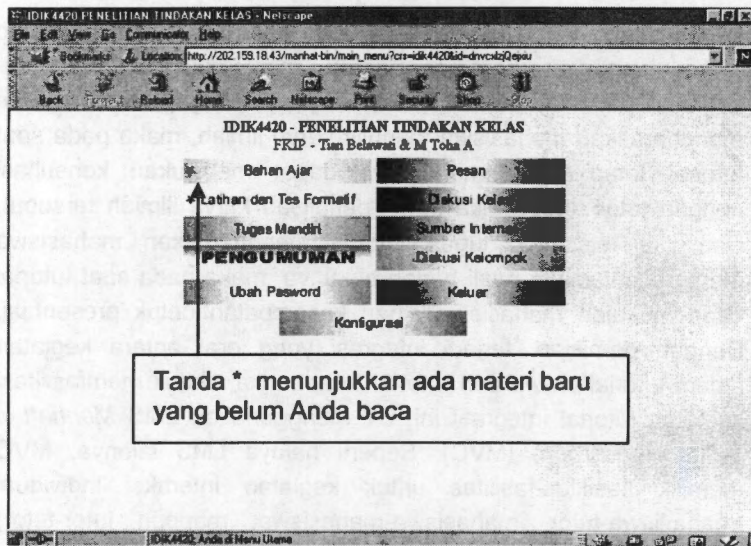
Dengan menggunakan model tersebut, tutorial tatap muka diberikan sebanyak empat kali dalam satu semester, sementara tutorial *online* diberikan sepanjang semester, yaitu 14 minggu. Rancangan desain pola pembelajaran ini didasarkan pada pertimbangan bahwa pertemuan tatap muka dalam SPJJ dilakukan dengan frekuensi seminimal mungkin, tetapi dengan kualitas yang baik. Sementara tutorial *online* ditempatkan sebagai tutorial utama karena memiliki kemampuan interaktivitas yang tinggi dan sekaligus dapat secara elektronik mencatat aktivitas peserta didik selama proses belajarnya. Dengan demikian, tutor dengan mudah dapat memonitor apakah peserta tutorialnya aktif melakukan kegiatan belajar mandiri atau tidak.

Dalam rancangan pembelajaran ini, tutorial *online* dimaksudkan menjadi pemandu utama belajar mandiri mahasiswa, dimana tutor *online* diharapkan memberikan materi inisiasi diskusi seperti ringkasan materi modul, *pointers* mengenai konsep-konsep esensial, dan melemparkan pertanyaan-pertanyaan kepada mahasiswa untuk memancing diskusi. Pada tutorial *online* juga akan diberikan tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa dan nilainya akan dikontribusikan pada nilai akhir. Tugas-tugas tutorial ini dapat berbentuk review artikel,



bedah bab buku, soal-soal essay dan seterusnya. Tutorial tatap muka kemudian berfungsi untuk menindaklanjuti kegiatan-kegiatan pada tutorial *online*. Misalnya, jika tugas tutorial *online* mengharuskan mahasiswa menulis karya ilmiah, maka pada saat tutorial tatap muka mahasiswa dapat melakukan konsultasi dengan tutor tatap muka untuk penulisan karya ilmiah tersebut. Dan jika misalnya, tugas tutorial mengharuskan mahasiswa mempresentasikan hasil bedah bukunya, maka pada saat tutorial tatap mukalah mahasiswa diberi kesempatan untuk presentasi. Dengan demikian, terjadi integrasi yang erat antara kegiatan dalam tutorial *online* dan tutorial tatap muka. Untuk memfasilitasi kegiatan tutorial integratif ini, UT menggunakan LMS *Manhattan Virtual Classroom* (MVC). Seperti halnya LMS lainnya, MVC memiliki fasilitas-fasilitas untuk kegiatan interaksi individual (mahasiswa-tutor, mahasiswa-mahasiswa, maupun tutor-tutor) dan interaksi kelompok (tutor-seluruh mahasiswa maupun tutor-sekelompok mahasiswa). Secara lebih rinci, fitur LMS tersebut adalah sebagai berikut.

Seperti terlihat dalam gambar, komponen fasilitas MVC terdiri dari:



Gambar 1. Contoh Fitur MVC

Seperti terlihat pada Gambar 1, komponen fasilitas MVC terdiri dari:

1. Bahan Ajar: Fasilitas untuk memberikan materi inisiasi yang ingin diberikan tutor online.
2. Latihan dan Tes Formatif: Fasilitas untuk memberikan soal-soal latihan dan petunjuk penyelesaiannya.
3. Tugas Mandiri: Fasilitas untuk memberikan naskah Tugas Mandiri (ujian tengah semester).
4. Pengumuman: Fasilitas untuk memberikan petunjuk-petunjuk dari tutor tentang aktivitas tutorial yang harus dilakukan.
5. Pesan: Fasilitas untuk mengirim *e-mail* kepada tutor maupun mahasiswa peserta tutorial *online* lainnya.

6. Diskusi Kelas: Fasilitas untuk melakukan diskusi virtual dengan mahasiswa peserta tutorial *online* lainnya dalam mata kuliah yang sama.
7. Sumber Internet: Fasilitas untuk memberikan alamat-alamat situs Internet yang dianggap relevan dengan mata kuliah yang sedang dipelajari.
8. Diskusi Kelompok: Fasilitas untuk melakukan diskusi virtual dengan sekelompok mahasiswa peserta tutorial online lainnya.
9. Ubah *password*: Fasilitas untuk mengubah *password* (jika diinginkan).
10. Konfigurasi: Fasilitas (hanya untuk tutor) untuk melihat kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh individu mahasiswa.
11. Keluar: Fasilitas untuk meninggalkan menu utama.

Kekuatan LMS ini terletak pada kemampuannya untuk memperlihatkan kegiatan pembelajaran *online* yang dilakukan oleh individu mahasiswa. Melalui *menu* konfigurasi, tutor dapat melihat kapan (tanggal dan jam berapa) seorang mahasiswa *log-on*, apa yang dilakukannya selama *logging-on* (misalnya apakah membaca materi inisiasi atau pengumuman, memberikan pertanyaan atau komentar pada forum diskusi, dsb.), berapa lama mahasiswa *logging-on*, dan seterusnya. Dengan demikian, tutor dapat secara langsung memonitor dan memberikan umpan balik kepada setiap mahasiswa tentang strategi belajar mereka. Tutor juga dapat memberikan teguran apabila dilihatnya mahasiswa kurang aktif mengikuti kegiatan tutorial. Namun, kelemahan tutorial *online* adalah bahwa semua teguran dan dukungan itu baru dapat diterima mahasiswa apabila mahasiswa tersebut membuka situs tutorialnya (*logging-on*). Oleh karena itu, di sinilah

peranan tutor tatap muka, yaitu untuk mengingatkan mahasiswa pada saat tutorial tatap muka agar aktif logging-on.

Dengan bantuan LMS ini kegiatan pembelajaran melalui tutorial integratif *online* dan tatap muka dapat dioptimalkan. Tutor *online* dapat berkomunikasi dan berkoordinasi dengan tutor tatap muka di daerah-daerah untuk menyatukan rancangan tutorialnya. Untuk memaksimalkan koordinasi ini, tutor *online* harus mengembangkan Rancangan Aktivitas Tutorial (RAT) dan Matriks Aktivitas Tutorial (MAT) di awal semester. Kemudian berdasarkan RAT dan MAT *online* tersebut, tutor tatap muka harus membuat MAT untuk setiap pertemuan tatap muka yang akan dilakukannya.

## Simpulan

Dalam mewujudkan proses pembelajaran yang efektif pada SPJJ, layanan bantuan belajar dapat diupayakan dengan berbagai jenis tutorial baik tutorial tatap muka maupun tutorial jarak jauh. Tutorial jarak jauh dilakukan dengan beberapa cara, yaitu melalui telepon, surat-menyurat, radio, televisi, dan melalui Internet (*e-mail* dan *electronic board*). Pemanfaatan jenis-jenis tutorial pada institusi penyelenggara SPJJ sangat bervariasi, baik mengenai jumlahnya maupun bagaimana menerapkannya.

Penerapan model tutorial yang mengintegrasikan tutorial *online* dengan tutorial tatap muka dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan interaktivitas selama proses pembelajaran mandiri. Rancangan desain pola pembelajaran menempatkan tutorial *online* sebagai tutorial utama karena memiliki kemampuan interaktivitas yang tinggi dan sekaligus dapat secara elektronik mencatat aktivitas peserta didik selama proses belajarnya. Setelah pertemuan tatap muka yang dilakukan dengan frekuensi seminimal mungkin diupayakan untuk memfasilitasi aktivitas belajar yang sulit diakomodasi melalui tutorial elektronik, seperti



keterampilan presentasi dan juga kesempatan untuk berkonsultasi. Model tutorial yang mengintegrasikan tutorial tatap muka dan *online* ini membutuhkan perencanaan yang matang terutama dalam menyelaraskan aktivitas yang harus dilakukan oleh tutor *online*, tutor tatap muka dan peserta didik. Penyelarasan ini harus muncul dalam rancangan Aktivitas Tutorial (RAT) dan Matriks Aktivitas Tutorial (MAT) di awal semester yang dilakukan oleh tutor *online*, dan rancangan MAT untuk tutorial tatap muka oleh tutor tatap muka. Untuk dapat mewujudkan proses pembelajaran yang optimal dengan layanan tutorial yang terintegrasi tersebut komunikasi antara tutor *online* dan tutor tatap muka harus terjaga dengan baik.

## Daftar Pustaka

- Armstrong,B. (1990). STARNET: Interactive training by satellite, *Educational and Training Technology International*, 27,3, 249-53
- Bates, T. (1995). *Technology, Open learning and distance Education*. New York: Routledge
- Coopers & Lybrand. 1989. *A report into the relative cost of open learning*. Open University/Employment Department, Sheffield.
- Keegan,D. (1991). *Foundations of distance education*. Biddles Ltd. Great Britain.
- Mason,R.. (1994). *Using communications media in open dan flexible learning*. Kogan Page. London.
- Moore, M.G. (1989). Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education* 1(2), 1-5.
- Rafaeli, S. (1988). dalam interactivity: From new media to communication', in Hawkins,R., Weimann, J. and Pingree,S

- (eds) *Advancing communication science: Merging mass and interpersonal processes*, Newbury Park, CA: Sage.
- Rowntree,D.(1994). *Teaching with audio in open and distance learning*. Kogan Page. London.
- Tucker,R (ed). (1989). *Interactive media: The human issues*. London: Kogan Page.
- Tavistock. (1987). *The Open tech programme development review: Final report*. London: Tavistock Institute of Human Relation.
- Universitas Terbuka. (2002). *Buku panduan kuliah online, tutorial online, dan konseling online*. Jakarta: Universitas Terbuka.

# Pendekatan Inovatif Instructional System Design (ADDIE Model) dalam Perancangan dan Pengembangan Bahan Ajar

Purwanto  
Ida Melati Sadjati

---

## ABSTRAK

*Bahan ajar yang baik, adalah bahan ajar yang dikemas sedemikian rupa sehingga dari segi isi, valid dan reliabel; dari segi ruang lingkup materi mencukupi pengguna; dari segi penyajian bahan ajar yang baik harus sistimatis, runtut, dan logis, serta paparannya mengalir dengan baik. Dari segi uraian materi, bahan ajar yang baik dilengkapi dengan contoh, latihan, dan ilustrasi yang sesuai dengan materi. Dari segi format, bahan ajar harus ajeg dan tertib; serta dari segi tampilan menarik. Pembatasan mengenai pengembangan bahan ajar ini difokuskan melalui pendekatan inovatif Instructional System Development (ISD). Dalam ISD terdapat lima tahapan pengembangan bahan ajar, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, and Development (ADDIE). Dalam pengembangan bahan ajar, faktor lain yang perlu dipertimbangkan antara lain adalah konsep belajar dan gaya belajar peserta didik.*

## Pendahuluan

Menulis bahan ajar merupakan salah satu tugas profesional tenaga pengajar. Tenaga pengajar yang profesional harus mampu menulis bahan ajar sesuai bidangnya. Kompetensi menulis bahan ajar ini harus dipelajari, dibina dan dikembangkan secara sistematis sejak yang bersangkutan menempuh *pre-service training* sampai tenaga pengajar menduduki jenjang jabatan tertinggi (tenaga pengajar besar).

Dalam makalah penulis mencoba memaparkan tentang tahapan dan prinsip-prinsip yang harus diperhatikan dalam proses perancangan dan pengembangan bahan ajar.

## Tantangan dalam Penulisan Bahan ajar

Keberagaman kondisi peserta didik di Indonesia perlu mendapatkan perhatian yang serius dalam setiap pembuatan kebijakan di bidang pendidikan. Meski sulit, setiap langkah kebijakan pendidikan seperti penetapan kurikulum, penyediaan sarana dan prasarana, serta tenaga kependidikan, harus mengakomodasikan keberagaman tersebut, tanpa mengabaikan standar kualitas tinggi yang mampu bersaing secara global. Demikian pula dalam penyediaan bahan ajar, harus mengakomodasikan keberagaman kondisi peserta didik, baik kondisi lingkungan dan geografis, sosial, budaya maupun kemampuan lain-lain, di satu pihak, dan mengindahkan pula tuntutan standar kualitas dan kompetensi di lain pihak.

Pekerjaan menulis buku yang memenuhi standar, bermutu baik dan sesuai kebutuhan di lapangan memerlukan ketekunan dari tenaga pengajar sebagai penulis. Naskah buku yang bermutu, yang sesuai dengan tuntutan orangtua, masyarakat dan



persaingan global, adalah benar-benar kebutuhan di era otonomi sekarang ini. Materi pelajaran yang disampaikan melalui bahan ajar secara substantif harus memuat standar kompetensi yang memadai, dan sesuai dengan kondisi peserta didik.

Peran penting buku dalam pendidikan tidak diragukan lagi oleh siapa pun. Buku berfungsi memberikan fasilitasi agar terjadi proses berfikir analitis pada peserta didik. Di sekolah bahan ajar menunjang implementasi kurikulum, membantu upaya meningkatkan minat baca dan menjadi sumber belajar utama. Bahan ajar memberikan kejelasan mengenai cakupan dari silabi/kurikulum, menjelaskan tahapan atau urutan dan juga kawasan bidang ilmu yang bersangkutan. Bahan ajar berisi kompetensi-kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik. Apabila peserta didik menguasai kompetensi-kompetensi tersebut, maka tercapailah tujuan pendidikan.

Jadi perlu dipahami bahwa **bahan ajar** adalah sarana belajar yang berfungsi membantu membelajarkan peserta didik secara sistematis, terarah sesuai tujuan yang telah ditetapkan. Bahan ajar yang modern terdiri atas buku peserta didik, dan dilengkapi dengan petunjuk tenaga pengajar, lembar kerja peserta didik, dan soal tes (Hackbarth, 1996:80).

Bahan ajar yang baik adalah buku yang dihasilkan oleh penulis dan penerbit yang bekerja dengan baik dalam arti mereka melakukan penelitian tentang buku tersebut dengan baik, diujicobakan dengan baik, diedit dengan baik, dibuatkan ilustrasi dengan baik, dan didesain dengan baik pula (*well-researched, well-tested, well-edited, well-illustrated, and well-designed*), dengan melibatkan tenaga-tenaga yang kompeten dalam suatu tim. Untuk dapat melakukan hal-hal tersebut mereka harus terdidik dengan baik dan terlatih.

Bahan ajar yang dinilai baik harus memenuhi berbagai kriteria, antara lain isinya sesuai dengan kurikulum, penyajiannya

sistematis, dan dapat membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Nah, masalahnya adalah bagaimana cara menghasilkan bahan ajar yang baik tersebut? Tenaga pengajar sebagai penulis buku perlu menempuh berbagai cara untuk menghasilkan bahan ajar yang baik. Salah satu upaya yang dapat ditempuh oleh tenaga pengajar dalam menghasilkan bahan ajar yang baik adalah dengan menyusun kerangka atau struktur isi buku sebelum menulisnya secara lengkap. Penyusunan kerangka atau struktur isi buku dimulai dengan suatu kegiatan analisis terhadap kompetensi yang ada pada kurikulum.

### **Penerapan Pengembangan Sistem Pembelajaran dalam Penulisan Bahan ajar**

Menulis bahan ajar adalah identik dengan kegiatan mengajar. Oleh karena itu, prosedur yang ditempuh dalam menulis bahan ajar identik pula dengan prosedur yang ditempuh dalam kegiatan mengajar. Dalam kegiatan mengajar, tenaga pengajar biasanya menerapkan prosedur pengembangan sistem pembelajaran tertentu. Sampai saat ini ada berbagai model pengembangan sistem pembelajaran yang biasa diikuti oleh tenaga pengajar. Setiap model pengembangan sistem pembelajaran tersebut memiliki prosedur langkah yang berbeda-beda. Akan tetapi, apabila berbagai model tersebut dicermati, ternyata secara generik terdapat lima tahapan besar di dalamnya. Tahapan pengembangan sistem pembelajaran tersebut adalah *analysis*, *design*, *development*, *implementation* dan *evaluation* (ADDIE model).

Penulisan bahan ajar yang menerapkan pengembangan sistem pembelajaran dilakukan melalui berbagai tahapan berikut.

1. **Tahap Analisis (*Analysis*).** Pada tahap ini ada tiga jenis kegiatan analisis yang harus dilakukan oleh penulis, yaitu:

Analisis Kompetensi, Analisis Karakteristik Peserta didik, dan Analisis Instruksional.

1.1. Analisis Kompetensi. Analisis kompetensi ini disebut juga analisis kurikulum. Penulis harus cermat melakukan kegiatan analisis kurikulum, yaitu mencoba memahami dan mengukur tingkat kedalaman kompetensi yang dituntut oleh kurikulum.

1.2. Analisis Karakteristik Peserta didik. Penulis harus mengetahui secara pasti kondisi peserta didik yang akan menggunakan bahan ajar yang ditulis. Secara detil penulis harus mengetahui tingkat kemampuan awal peserta didik, kesanggupan belajarnya, dan aspek-aspek penting lainnya.

1.3. Analisis Instruksional. Analisis ini disebut juga analisis pembelajaran. Penulis harus melakukan kegiatan analisis pembelajaran dengan cermat. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menjabarkan kompetensi umum yang ada pada kurikulum menjadi kompetensi-kompetensi khusus dan kemudian menentukan urutannya. Hasilnya diperoleh suatu peta kompetensi yang tertuang dalam suatu bagan yang selanjutnya berdasar bagan tersebut dapat ditentukan topik-topik atau pokok bahasan yang menjadi judul bab dari bahan ajar yang akan ditulis. Kegiatan ini akan lebih baik jika dikerjakan melalui serangkaian diskusi yang intensif dengan sejawat atau sesama penulis, untuk menghasilkan peta kompetensi yang terbaik (bebas dari adanya tumpang tindih atau kompetensi yang luput). (Suparman dan Purwanto, 1997).

2. Tahap Perancangan (*Design*). Berdasarkan hasil analisis selanjutnya dilakukan kegiatan perancangan. Pada tahap perancangan ini ada tiga jenis kegiatan spesifik yaitu;



menyusun outline, menentukan sistematika, dan merancang evaluasi.

**2.1. Penyusunan Kerangka Struktur Buku (*Outline*).**

Berdasarkan peta kompetensi disusunlah kerangka isi buku, yang secara utuh menggambarkan keseluruhan isi materi yang tercakup dalam bahan ajar tersebut, serta urutan penyajiannya. Outline bahan ajar yang baik memuat; (1) judul bab/bagian buku, bila perlu sampai sub babnya; (2) komponen buku secara lengkap seperti pendahuluan, uraian dan penutup; dan (3) aspek pembelajaran yaitu; tujuan, materi, metode, dan evaluasi yang ada dalam bahan ajar tersebut.

**2.2. Penentuan Sistematika.** Penulis harus menentukan sistematika buku yang akan ditulis. Dalam tahap ini ditentukan pula urutan strategi penyajian materi dan jenis ilustrasi atau visualisasi yang akan digunakan.

**2.3. Perancangan Alat Evaluasi.** Penulis harus menentukan jenis dan alat evaluasi yang digunakan dalam buku yang akan ditulis. Dalam tahap ini penulis juga menentukan berbagai jenis tugas dan latihan yang ada dalam buku. Selain itu ditentukan pula bentuk uji kompetensi yang akan digunakan dalam buku.

**3. Tahap Pengembangan & Produksi (*Development & Production*).** Tahap ini terdiri atas empat langkah spesifik yaitu; pra penulisan, *draft*, *review-edit*, dan revisi.

**3.1. Pra Penulisan.** Sebelum memulai menulis, penulis perlu mengadakan kajian referensi dan sumber pustaka. Selain itu, penulis perlu menyiapkan segala keperluan menulis.

**3.2. Penulisan Draft.** Setelah penulis siap, kegiatan selanjutnya adalah penulisan draft bahan ajar. Penulisan dilakukan bagian demi bagian sesuai dengan kerangka



yang telah disusun. Penulisan dapat dilakukan oleh tim penulis yang terdiri dari tenaga pengajar yang berpengalaman.

3.3. Penyuntingan. Kegiatan ini disebut juga review-edit. Penulis bahan ajar diharapkan melakukan penyuntingan sendiri sebelum tulisannya disunting oleh ahli. Draft bahan ajar yang telah di-layout tersebut dikaji oleh tim ahli penyusun rancangan model yang terdiri dari; ahli kurikulum, ahli bidang studi, pengembang instruksional, ahli evaluasi pendidikan, ahli perbukuan dan tenaga pengajar yang berpengalaman. Pengkajian diarahkan untuk penilaian formatif dimaksudkan untuk memperoleh saran dan masukan untuk penyempurnaan. Penilaian dan pengkajian tersebut terutama melihat beberapa aspek yaitu isi, penyajian, ilustrasi, dan kualitas fisik. Melalui penyuntingan ini buku terhindar dari adanya kesalahan-kesalahan, baik kesalahan konsep atau pun kesalahan bahasa.

3.4. Revisi. Selanjutnya berdasarkan hasil penyuntingan penulis mengadakan perbaikan atau revisi seperlunya. Penyempurnaan atau revisi dilakukan sesuai masukan dari penyunting. Revisi atau penyempurnaan ini dilakukan terhadap segala aspek bahan ajar, baik isi, metode penyajian, ilustrasi, kelengkapan, dan kualitas fisiknya.

Setelah draft bahan ajar selesai ditulis dan dinyatakan final selanjutnya dilakukan proses pengolahan naskah, yaitu pengaturan teks, judul dan sub judul, dan ilustrasi, dalam suatu proses *deskstop publishing*. Tahap ini seringkali disebut sebagai tahap produksi.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*). Setelah kegiatan penulisan naskah buku menghasilkan suatu naskah final langkah selanjutnya adalah melakukan ujicoba dan atau

langsung digunakan. Untuk memperoleh masukan dari pihak-pihak yang berkepentingan dengan bahan ajar, dapat dilakukan ujicoba terbatas. Pihak yang diharapkan berpartisipasi dalam ujicoba adalah peserta didik calon pengguna, tenaga pengajar, dan teman sejawat. Ujicoba yang dilakukan para peserta didik dibedakan dalam dua cara, yaitu dengan *one to one* dan dengan cara terintegrasi dalam kelas (klasikal).

4.1. Cara *one to one* dilakukan dengan urutan sebagai berikut.

Dipilih sejumlah peserta didik dari kelas yang sesuai dengan bahan ajar yang diujicoba, yang secara sukarela mau membantu. Kemudian peserta didik tersebut diminta untuk menggunakan bahan ajar atau mempelajari bahan ajar dan menjawab pertanyaan yang ada. Setelah diberikan waktu yang cukup peserta didik kemudian diwawancara atau diminta untuk mengisi kuesioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan tentang lamanya waktu yang diperlukan untuk mempelajarinya, tingkat kesulitan bahasa, kata-kata yang tidak mereka pahami, ilustrasi, formatnya, dan sebagainya.

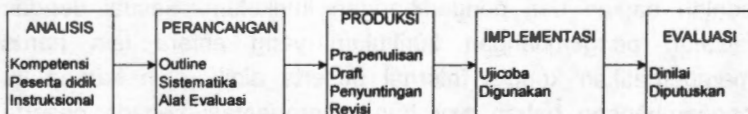
4.2. Cara klasikal dilakukan dengan urutan sebagai berikut.

Digunakan beberapa kelas, dari beberapa sekolah. Selanjutnya tenaga pengajar dan peserta didik diminta untuk mempergunakan bahan ajar yang diujicobakan. Mereka boleh mempelajarinya di sekolah atau di rumah. Pada akhir kegiatan, peserta didik diminta menjawab kuesioner tentang bahan ajar tersebut. Jawaban yang diberikan oleh peserta didik digunakan sebagai dasar untuk menganalisis. Selain itu diperlukan pula informasi dari tenaga pengajar tentang kinerja peserta didik, serta informasi balikan dari tenaga pengajar tentang isi, metode

penyajian, ilustrasi, kelengkapan, dan kualitas fisik bahan ajar tersebut.

5. **Tahap Evaluasi (*Evaluation*)**. Setelah diujicoba dan digunakan sebaiknya buku perlu dievaluasi menyangkut efektivitasnya. Evaluasi ini biasanya dilakukan oleh pihak ketiga yang independen. Hasil kegiatan evaluasi ini terutama digunakan oleh pengguna untuk kepentingan pembuatan keputusan. Evaluasi mengenai kualitas buku ini sebaiknya mengundang partisipasi pihak-pihak yang terkait secara luas. Pihak-pihak yang perlu diperhatikan pendapatnya dalam evaluasi buku ini adalah peserta didik calon pengguna buku, tenaga pengajar, dan penulis buku, serta para pakar.

Apabila digambarkan langkah kegiatan penulisan bahan ajar yang menerapkan prosedur pengembangan pembelajaran atau *instructional system development* tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Penulisan Bahan Ajar yang Menerapkan Prosedur Pengembangan Sistem Pembelajaran

### Prinsip-prinsip Pengembangan dan Penulisan Bahan ajar

Penulis diharapkan mampu menghasilkan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik atau kondisi tertentu peserta didik penggunaannya, dan mampu mengantarkan peserta didik mencapai kompetensi yang dituntut oleh kurikulum. Untuk itu, ada beberapa prinsip dalam pengembangan dan penulisan bahan ajar yang



harus diperhatikan oleh penulis yaitu; kecukupan cakupan materi, urutan materi, kejelasan, interaktivitas, kemenarikan, dan komunikatif.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, menuntut peserta didik agar belajar lebih banyak, lebih cepat, dan lebih efektif, bukan hanya tentang fakta-fakta, tetapi lebih banyak belajar tentang konsep, prinsip dan struktur gagasan dalam berbagai bidang ilmu atau bidang studi yang terus berkembang. Untuk itu diperlukan bahan belajar yang cocok, mudah dicerna, dan menarik. Tuntutan akan bahan belajar seperti itu, memaksa penulis bahan ajar untuk memahami perkembangan substansi bidang studi. Selain itu, penulis bahan ajar harus dapat menghasilkan bahan ajar yang uraian isinya mudah dipelajari dan disajikan secara menarik dan menantang untuk dipelajari.

Pengembangan bahan ajar, adalah bagian dari pengembangan bahan belajar dan pengembangan bahan belajar adalah bagian dari pengembangan kurikulum. Sesuai dengan falsafah pengembangan kurikulum yang antara lain harus memperhatikan kondisi internal peserta didik, oleh karena itu pengembangan bahan ajar harus berorientasi kepada peserta didik sebagai penggunanya. Aspek-aspek dari peserta didik sebagai pengguna yang harus diperhatikan antara lain seperti seperti tingkat inteletualitas, tingkat kematangan, serta penguasaan tentang pengetahuan prasyarat. Pengetahuan atau juga keterampilan prasyarat penting untuk dapat mengetahui *entering behavior* dalam mempelajari teori, konsep, atau prinsip dalam bidang yang akan ditulis. Selain hal-hal tersebut bahan ajar juga harus memperhitungkan kemampuan berbahasa peserta didik, kesanggupan belajar khususnya kesanggupan membaca peserta didik, sehingga takarannya sesuai dengan beban tugas. Sebagai gambaran, di Amerika Serikat ketika menyelesaikan SMU, rata-rata peserta didik telah menghabiskan lebih dari 32.000



halaman bahan ajar (Hackbarth, 1996:80). Tentu saja kesanggupan rata-rata membaca peserta didik kita perlu dikaji dan diteliti lebih seksama agar dapat dihindari terjadinya beban tugas yang berlebihan atau di luar kemampuan.

Isi bahan ajar secara filosofis (lihat Gambar 2) harus berisi pengalaman belajar yang bermakna dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik (*contextual learning experience*). Selain itu, uraian pada bahan ajar hendaknya berisi penjelasan tentang hal-hal yang bersifat substantif dan mengacu kepada upaya untuk memudahkan peserta didik pembacanya mencapai tujuan belajar. Selanjutnya penyajian dan penjelasan teori, konsep, atau prinsip dan hal-hal yang substantif harus mempergunakan bahasa yang komunikatif, lugas, dan jelas, serta tingkat kesulitan bahasa disesuaikan dengan taraf perkembangan peserta didik. Dalam upaya untuk memperkaya proses belajar dan membuat aktivitas belajar menjadi lebih bermakna maka bahan ajar di samping harus menyajikan uraian tentang penjelasan teori, konsep dan prinsip-prinsip substantif, juga harus bisa mengantarkan peserta didik mengenal dunia yang lebih luas. Melalui contoh-contoh dan latihan serta aktivitas-aktivitas yang terkait dengan substansi yang diuraikan, peserta didik diajak untuk memperluas cakrawala wawasannya serta diajak aktif memikirkan, mengaplikasikan dan mengkaitkannya dengan kehidupan dan kondisi alam sekitar, terutama kondisi sosial, budaya dan lingkungan fisik di mana ia berada.



Gambar 2. Bagan Kawasan Isi dan Penyajian Bahan ajar

Dalam upaya menjaga agar bahan ajar yang dikembangkan benar-benar memenuhi kriteria (khususnya kriteria tentang isi), maka peran para pakar bidang studi yang terkait sangatlah diperlukan. Para ahli bidang studi tersebut diharapkan berpartisipasi dalam menentukan tingkat kedalaman materi, menimbang kecukupan materi, dan dalam membangun keutuhan materi sebagai suatu kesatuan yang tersusun secara sistematis. Para ahli bidang studi tersebut diharapkan dapat menggunakan *expert judgement*-nya dalam memberi rambu-rambu bagi penulis mengenai kawasan materi atau peta konsep dan hubungannya satu sama lain. Ahli bidang studi juga diharapkan dapat menunjukkan hal-hal yang esensial dan kompetensi-kompetensi dasar yang ada dalam bidang studi yang bersangkutan, serta memberikan contoh-contoh aplikasi atau penerapan serta relevansinya bagi peserta didik.

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam pengembangan bahan ajar adalah merancang bahan ajar agar mencegah terjadinya kesulitan membaca pada peserta didik, dan harus membantu peserta didik belajar lebih efektif. Penulis bahan ajar harus memuat dengan jelas mengenai isi pelajarannya, membelajarkan isi pelajaran tersebut, dan mengukur hasil belajarnya. Selanjutnya,

pemilihan pokok bahasan yang akan dijadikan bahan belajar pada suatu bidang studi harus berorientasi kepada tercapainya tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Dengan prinsip di atas maka bahan ajar harus disajikan secara sistematis urutannya, sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan tenaga pengajar, serta menyediakan berbagai penjelasan lebih lanjut bila diperlukan misalnya berupa rangkuman, daftar istilah dan referensi lain. Di samping itu, bahan ajar harus mempergunakan bahasa yang komunikatif, mudah difahami peserta didik, dan ditulis dengan gaya yang tepat (*active voice, conversational, etc*), tidak ambigu dan klise.

Pemilihan materi mengutamakan materi yang paling esensial, paling berarti, representatif, dan harus dilakukan efektif efisien untuk pencapaian tujuan. Pembatasan pemilihan isi materi tersebut, menjadikan bahan ajar yang menyenangkan, merangsang, menantang, enak dibaca dan dipelajari, serta bahasanya jelas lugas. Oleh karena itu, penulis dituntut menguasai materi pelajaran, cara menjelaskannya, menjelaskan penerapannya, dan memahami keterkaitannya, memahami karakteristik peserta didiknya, memahami filsafat dan tujuan pendidikan, menguasai berbagai model dan metode pembelajaran, menguasai prinsip-prinsip teknologi pendidikan, menguasai teknik penyusunan soal evaluasi, serta memahami kondisi heterogenitas latar belakang peserta didiknya.

Prinsip lain yang harus diindahkan adalah bahwa bahan ajar hendaknya memungkinkan terjadinya *transfer of learning*. Bahan ajar harus mengamanatkan kepada peserta didik dan tenaga pengajar untuk aktif dan kreatif memikirkan aplikasi atau penerapan dari isi materinya serta relevansi atau manfaatnya bagi kehidupan peserta didik.

Bahan ajar yang baik adalah buku yang di samping meningkatkan pemahaman akan suatu konsep, prinsip, juga



mendorong pelajar untuk ingin belajar terus melalui bahan-bahan rujukan yang harus dan perlu dibaca lebih lanjut. Misalnya, mendorong peserta didik membaca artikel surat kabar, membaca pidato orisinal, atau sejarah. Jadi bukan buku yang memandang dirinya paling lengkap dan paling benar. (Soedijarto: 1993).

Pada prinsipnya bahan ajar yang baik harus mampu membangkitkan terjadinya belajar aktif. Belajar aktif adalah proses belajar yang disertai adanya aktivitas mental dan atau aktivitas fisik yang dapat mengoptimalkan pencapaian hasil belajar. Contoh aktivitas mental dalam belajar aktif, adalah berfikir, memilih dan menerka, membayangkan, menyikapi, dsb. Sedangkan aktivitas fisik dalam belajar aktif misalnya menulis, atau melakukan sesuatu.

Selain kualitas isi, kualitas fisik bahan ajar juga harus mendapat perhatian yang sama dan oleh semua unsur yang berpartisipasi dalam produksi, tak terkecuali penulis. Kualitas fisik ini berkaitan dengan pemilihan jenis huruf (*font*), ukuran, pencetakan, dan penjilidannya harus diperhatikan. Kerjasama tim yang solid dan komunikasi yang intensif diperlukan untuk menghasilkan buku yang baik.

Secara ideal sebuah bahan ajar harus dikembangkan dan ditulis dengan memperhatikan prinsip-prinsip bahwa; isinya sesuai dan tepat serta cakupan materinya cukup memadai, urutan materi tersaji secara sistematis, uraian dan contohnya jelas, memungkinkan terjadinya interaktivitas misalnya ada suruhan tugas dan latihan, fisik, layout dan ilustrasinya menarik, dan bahasa yang digunakan komunikatif menggunakan kalimat-kalimat sederhana, pendek, dan langsung. Selain itu, bahan ajar isinya harus sesuai dengan tujuan instruksional, akurat, mutakhir, komprehensif, dan harus seimbang menyikapi ras, agama, dan jenis kelamin. Penyajiannya harus menarik, mengikuti teori-teori belajar, dan mempergunakan bahasa yang tepat serta harus



memperhatikan tingkat kematangan peserta didik. Sebaiknya bahan ajar dilengkapi petunjuk menggunakannya.

## Aspek-aspek dalam Penulisan Bahan ajar

Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam penulisan bahan ajar, adalah; 1) Sistematika dan Struktur Isi Buku, 2) Konsep belajar yang dikembangkan, 3) Gaya belajar peserta didik, dan 4) Karakteristik Bahan ajar yang Baik. Uraian berikut akan memperjelas masing-masing aspek dimaksud.

### **Sistematika dan Struktur Isi Bahan ajar**

Secara garis besar, sebuah bahan ajar tersusun secara sistematis, mulai dari bagian awal, bagian inti, dan bagian akhir. Bagian awal bahan ajar berisi Halaman Judul, KDT Copyright, Kata Sambutan, Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Tabel, dan Daftar Gambar. Bagian inti buku terdiri atas: 1) pendahuluan atau sering disebut tinjauan isi buku, yang berisi deskripsi singkat isi buku, manfaat atau relevansi pelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk belajar, dan kaitan materi; 2) penyajian yang tersusun dalam bab-bab, sub bab dan didalamnya terdapat uraian penjelasan, contoh-contoh, aktivitas dan latihan, serta rangkuman isi bab dan soal tes; 3) penutup yang berisi rangkuman dan kunci jawaban serta saran tindak lanjut; dan 4) daftar pustaka. Sedangkan bagian akhir buku terdiri atas lampiran, daftar istilah atau senarai, dan indeks.

Sebagaimana kegiatan pembelajaran di kelas, pembelajaran melalui bahan ajar sebaiknya disusun secara sistematis dan dengan urutan yang logis. Urutan pembelajaran yang lazim dilakukan oleh tenaga pengajar di kelas adalah mulai dari membuka, melakukan kegiatan inti, dan menutup. Biasanya

sebelum peserta didik benar-benar belajar mengenai isi materi pelajaran, peserta didik diberitahu tentang beberapa hal. Hal-hal yang diberitahukan pada awal pembelajaran tersebut antara lain tentang apa saja yang akan peserta didik pelajari, tujuan apa yang peserta didik akan capai setelah mempelajari materi tersebut, dan bagaimana cara terbaik mempelajari materi tersebut. Waktu yang diperlukan untuk membuka ini cukup beberapa menit saja (3-5 menit). Kemudian setelah itu tenaga pengajar biasanya melanjutkan dengan kegiatan inti yaitu membelajarkan peserta didik dengan berbagai pendekatan dan metode. Biasanya tenaga pengajar memberi penjelasan dengan contoh-contoh, ilustrasi dan sebagainya. Selanjutnya sebelum mengakhiri pembelajaran di kelas, tenaga pengajar sebaiknya menutup pembelajaran dengan merangkum apa yang telah dipelajari, hal-hal esensial dan memberitahukan tindak lanjut belajar yang harus ditempuh oleh peserta didik. Sama halnya dengan proses membuka pembelajaran, proses menutup pembelajaran ini biasanya hanya berlangsung beberapa menit saja.

Tidak berbeda dengan pembelajaran di kelas, sebaiknya pembelajaran yang dikembangkan melalui bahan ajar mengikuti pola pembelajaran di kelas. Sebaiknya bagian inti bahan ajar dimulai dengan penjelasan isi buku, tujuan dan cara belajar, serta kaitan materi, biasanya disebut bagian pendahuluan atau tinjauan isi buku. Bagian ini memerlukan dua atau tiga halaman. Kemudian bagian yang paling banyak memerlukan ruang adalah bagian penyajian yang terdiri atas uraian materi. Bagian ini berisi penjelasan mengenai konsep, teori, rumus dan sebagainya beserta dengan contoh, ilustrasi, ajakan beraktivitas dan latihan, serta rangkuman isi bab dan soal tes. Bagian inti buku juga dilengkapi dengan penutup yang memuat rangkuman isi buku, kunci jawaban soal tes dan saran tindak lanjut belajar yang harus dilakukan peserta didik, serta daftar pustaka.

Struktur isi bahan ajar sebagaimana dimaksud harus dikembangkan terlebih dahulu oleh penulis sebelum proses penulisan berlangsung. Kerangka atau *outline* ini diperlukan sebagai pedoman kerja bagi penulis bahan ajar dan bagi pihak-pihak yang ikut berpartisipasi, untuk memudahkan pelaksanaan pekerjaan dan menjadi alat kontrol dan evaluasi atas ketercapaian tujuan penulisan bahan ajar.

Selengkapnya mengenai sistematika dan struktur bahan ajar biasanya adalah sebagai berikut.

**BAGIAN AWAL**

Halaman Judul, KDT Copyright,  
Kata Sambutan, Kata Pengantar  
Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar

**BAGIAN INTI**

- ❖ TINJAUAN ISI BAHAN AJAR (Pendahuluan Buku)
- ❖ BAB/UNIT I, II, III dst. Beserta judulnya. Masing-masing bab berisi:
  - Pendahuluan (untuk satu bab),
  - Penyajian, Rangkuman dan Soal Tes
- ❖ PENUTUP
- ❖ DAFTAR PUSTAKA

**BAGIAN AKHIR**

Lampiran-lampiran  
Daftar Istilah/Senarai/Glosary  
Index

Selanjutnya mengenai rincian dari bagian inti struktur bahan ajar masing-masing dapat diberikan contoh sebagai berikut. Pada bagian Tinjauan Isi Bahan ajar sebaiknya memuat hal-hal sebagai berikut.

**TINJAUAN ISI BAHAN AJAR (Pendahuluan Buku)**

- Deskripsi Singkat Isi Buku
- Manfaat, Relevansi Pelajaran
- Tujuan Instruksional
- Saran-Petunjuk Belajar, Urutan Bahasan  
(Peta Kompetensi)
- Awal/Entry, Kaitan Materi (dengan Buku lain, Kelas lain)

Kemudian mengenai bagian isi bab bahan ajar sebaiknya mencakup hal-hal sebagai berikut.

**Bab I. (JUDUL POKOK BAHASAN)**

- Pendahuluan; bisa terdiri atas deskripsi singkat isi bab, manfaat atau relevansi mempelajari bab tersebut, dan tujuan pembelajaran untuk bab tsb.
- Penyajian: Judul Sub Pokok Bahasan; Uraian; di dalamnya terdapat penjelasan materi contoh, ilustrasi, aktivitas dan latihan
- Rangkuman isi bab
- Soal Tes



Selanjutnya mengenai bagian Penutup bahan ajar biasanya adalah sebagai berikut.

**PENUTUP**

- Rangkuman isi buku
- Kunci jawaban
- Saran-Tindak Lanjut Belajar

Sistematika dan struktur yang dikemukakan tersebut baru berupa *outline* atau garis besar isi bahan ajar. Secara substantif, materi yang ada seluruh buku atau seluruh bab masih harus ditetapkan dan dikembangkan dengan teknik analisis pembelajaran. Kegiatan analisis ini akan berlanjut sampai menghasilkan rincian isi materi buku sampai lengkap hingga sub-sub babnya. Tentu saja masih ada berbagai alternatif dan varian lain dari struktur isi bahan ajar, yang bisa dipilih dan dikembangkan oleh penulis. Misalnya ada penulis yang memandang tidak perlu ada pendahuluan dan rangkuman pada setiap bab, tetapi cukup di awal dan akhir buku. Sebaliknya ada pula penulis yang lebih suka tidak membuat pendahuluan dan penutup buku, tetapi ada pendahuluan dan penutup pada setiap bab, dan sebagainya. Pada dasarnya setiap penulis dapat bebas mengembangkan model buku dan gaya penulisannya masing-masing. Pada akhirnya masyarakat pengguna buku yang akan menilai dan memilih yang terbaik.

Sistematika bahan ajar yang mana yang akan digunakan oleh penulis, sepenuhnya menjadi wewenang penulis. Penulis diberi kebebasan untuk memilih struktur yang disukai. Satu hal yang

perlu diingat, bahwa tidak ada satu model pun yang paling sempurna, masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan.

Kegiatan penulisan bahan ajar memerlukan penulis yang mempunyai latar belakang pendidikan, pengalaman, keterampilan dan kemampuan teknis yang relevan. Penulis harus menguasai bidang studi, dan sebaiknya berpengalaman sebagai tenaga pengajar. Selain itu penulis mempunyai pengetahuan, keahlian dan keterampilan yang berkaitan dengan penulisan dan pengembangan bahan ajar, sehingga ia mampu mewujudkan konsep dan gagasannya menjadi produk bahan ajar yang berkualitas dan siap digunakan.

### **Konsep Belajar yang Dikembangkan dalam Bahan Ajar**

Penulisan bahan ajar harus didasarkan dan mengikuti suatu konsep pembelajaran tertentu yang sesuai dengan disiplin ilmu yang diberikan. Dengan mendasarkan kepada konsep pembelajaran tersebut maka buku yang ditulis memiliki pendekatan pembelajaran yang jelas. Beberapa konsep belajar yang banyak digunakan dalam menulis bahan ajar, antara lain adalah belajar tuntas, belajar konstruktivisme, belajar *inquiry*, belajar kontekstual, dan belajar sebagai perubahan perilaku.

Penulis biasanya memilih dan mengikuti teori belajar tertentu dalam menyajikan materi pembelajaran. Banyak penulis bahan ajar bahasa menekankan pentingnya belajar kontekstual sehingga berbagai uraian dalam buku tersebut diupayakan dikaitkan dengan berbagai latar belakang yang sesuai dengan peserta didik. Ada pula penulis bahan ajar yang mengikuti konsep belajar yang lebih menekankan pentingnya *drill*, latihan, dan melakukan percobaan, sehingga sebagian besar porsi buku tersebut membimbing peserta didik melakukan kegiatan-kegiatan berlatih dan mencoba. Jadi, penulis bisa memilih pendekatan konsep atau pendekatan

pembelajaran yang dirasa paling cocok dengan materi dan peserta didik yang mempelajarinya.

### **Gaya Belajar Peserta didik**

Sebuah bahan ajar yang baik, bisa membantu peserta didik yang memiliki berbagai gaya belajar yang berbeda. Para ahli membagi berbagai gaya belajar peserta didik menjadi beberapa macam. Kolb's misalnya, membagi empat gaya belajar peserta didik sebagai berikut.

- **WATCHERS**; peserta didik yang belajar dengan baik melalui pengamatan (*learn best by observation*).
- **THINKERS**; peserta didik yang suka memecahkan persoalan dengan berfikir logis (*logical problem solvers*).
- **FEELERS**; peserta didik yang lebih suka melibatkan perasaannya dalam belajar (*get emotionally involved*).
- **DOERS**; peserta didik yang suka belajar sambil melakukan (*are impatient and want to dive right in*).

Dalam menulis bahan ajar tenaga pengajar/penulis harus memperhatikan berbagai gaya belajar peserta didik yang menggunakan buku tersebut. Misalnya apabila penulis mengikuti berbagai gaya belajar menurut Kolb tersebut maka, dalam bukunya penulis akan melayani peserta didik *watchers* dengan menyajikan model-model, gambar atau ilustrasi yang kaya sehingga peserta didik bisa mengamatinya. Penulis juga melayani peserta didik *thinkers*, dengan mengajukan pertanyaan dan ajakan untuk memecahkan persoalan dengan logika, sehingga peserta didik tipe ini banyak berpikir. Selain itu penulis juga melayani *feelers*, dengan menyediakan dialog atau kesempatan bertanya jawab tentang persoalan yang dibahas, sehingga peserta didik

tipe ini bisa menghayati dan tergugah perasaannya. Penulis juga melayani *doers*, dengan memberikan kesempatan atau tugas berpraktek dan bereksperimen kepada peserta didik, sehingga mereka belajar sambil melakukan.

### **Karakteristik Bahan ajar yang Baik**

Seorang penulis harus mengetahui kriteria bahan ajar yang baik, agar yang bersangkutan dapat menulis bahan ajar yang sebaik-baiknya. Naskah bahan ajar yang baik, diharapkan memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut. *Pertama* kriteria tentang isi; meliputi kesesuaiannya dengan tujuan instruksional yang telah ditetapkan, keakuratan isi, kemutakhiran isi, cakupan isi yang komprehensif, ketepatan menyikapi ras, agama, dan jenis kelamin, adanya daftar pustaka, senarai, dan indeks. *Kedua* kriteria tentang penyajian; meliputi kemenarikan atau kekuatannya dalam menarik perhatian, sistematika pengorganisasian, adanya petunjuk untuk memahami, kesesuaian referensi dengan hal lainnya, kemampuannya dalam merangsang pembacanya untuk merespon, mampu mengajak pembacanya berkonsentrasi, pengaturan gaya tampilan, penekanan, ukuran, dan warna, ketepatan penggunaan bahasa meliputi kosakata, struktur kalimat, gaya penulisan dan tingkat kesulitannya. *Ketiga* kriteria tentang ilustrasi; meliputi kesesuaian ilustrasi, kejelasan dan keterkaitan dengan teks, penempatan, pemberian keterangan, kecukupan ukuran detil dan fokus, serta tampilan seimbang dan serasi. *Keempat* kriteria tentang unsur pelengkap; meliputi petunjuk tenaga pengajar, soal tes. *Kelima* kriteria tentang kualitas fisik; meliputi mutu cetakan, jenis dan ukuran huruf, mutu kertas, dan penjilidan.



## Simpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan beberapa hal penting sebagai berikut.

1. Tahapan yang harus ditempuh dalam penulisan bahan ajar pada dasarnya mengikuti tahapan pengembangan sistem pembelajaran yaitu dimulai dengan tahap Analisis, Perancangan, Pengembangan & Produksi, Implementasi dan Evaluasi. Pada tahap analisis penulis melakukan analisis instruksional, analisis kompetensi, dan analisis karakteristik peserta didik. Setelah itu, penulis melewati tahap perancangan, yakni menyusun *outline*, sistematika, dan merancang evaluasi. Pada tahap Pengembangan & Produksi, penulis melakukan kegiatan-kegiatan pra penulisan, draft, review-edit, dan revisi. Pada tahap implementasi penulis perlu mengadakan ujicoba dan menggunakan buku dalam situasi nyata. Selanjutnya penulis harus menempuh tahap evaluasi, yakni melakukan penilaian terhadap buku dan akhirnya diputuskan apakah perlu revisi atau sudah dinyatakan final.
2. Prinsip-prinsip pengembangan dan penulisan bahan ajar yang harus diindahkan oleh penulis adalah; kecukupan cakupan materi, urutan materi, kejelasan, interaktivitas, kemenarikan, dan komunikatif. Prinsip kecukupan materi menuntut penulis bahan ajar menjelaskan materi secara memadai sehingga mencakup semua kompetensi dan indikator hasil belajar. Penulis juga harus menyusun urutan materi secara tepat sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran, misalnya urutan hirarkhis, prosedural dan sebagainya. Selanjutnya penulis harus menerapkan prinsip kejelasan terutama dalam memberikan uraian, contoh, dan lain-lain. Selain itu, penulis harus mengikuti prinsip interaktivitas, caranya dengan memasukkan berbagai bentuk suruhan, tugas, latihan dan

lain-lain yang bisa membuat peserta didik belajar secara aktif. Kemudian, penulis perlu memperhatikan prinsip kemenarikan, baik secara fisik, layout, ilustrasi maupun dari segi isi. Akhirnya, penulis tidak boleh lupa bahwa bahan ajar harus ditulis secara komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana, pendek, dan langsung.

3. Berbagai aspek yang perlu diperhatikan dalam penulisan bahan ajar adalah; sistematika, konsep belajar yang dikembangkan, gaya belajar peserta didik, dan karakteristik bahan ajar yang baik.

## Daftar Pustaka

- Atwi Suparman & Purwanto. (1996). *Analisis Pembelajaran*. Jakarta: Pusat Perbukuan.
- Hackbart, S. (1996). *The Educational Technology Handbook: A Comprehensive Guide to Processes and Products for Learning*. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publication.
- Soedijarto. (1993).

# Pembelajaran Berbasis Proyek: Suatu Pendekatan Inovatif

Waras

---

## ABSTRAK

*Tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk memberikan penekanan pada upaya mengintegrasikan pendekatan belajar berbasis proyek ke dalam pelaksanaan proses belajar-mengajar pada pendidikan kejuruan. Dalam pendekatan belajar berbasis proyek setidaknya terdapat lima kriteria yang menggambarkan kekhususan atau keunikan belajar berbasis proyek. Kelima kriteria tersebut adalah prinsip utama, adanya permasalahan, investigasi yang konstruktif, otonomi, dan nyata. Keunggulan atau keuntungan yang dapat diperoleh siswa dalam penerapan belajar berbasis proyek meliputi: meningkatkan motivasi, kemampuan memecahkan masalah, keterampilan dalam mengambil keputusan, kerja sama, dan keterampilan dalam pengelolaan sumber daya.*

## Pendahuluan

**S**ekarang kita sedang memasuki Abad Pengetahuan dan perlahan meninggalkan Abad Industrial. Dari analisisnya terhadap empat program pendidikan yang berhasil mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan di Abad Pengetahuan, Trilling dan Hood (1999) membuat daftar

perbandingan karakteristik umum model pembelajaran. Perbandingan ini merefleksikan pandangan filosofis tentang teknologi (pendidikan), terutama antara pandangan modern dan pandangan transformatif.

Dari perbandingan yang mereka buat tersebut sedikit kita mulai dapat mengambil kesimpulan. *Pertama*, terlihat jelas bahwa pergeseran paradigma pembelajaran telah terjadi dalam praktik kependidikan. Banyak praktik pendidikan yang dianggap mengutungkan pada abad industrial, seperti belajar fakta, *drill* dan praktik, hukum dan prosedur digantikan belajar dalam konteks dunia nyata, otentik melalui problem dan proyek, inkuiri, discovery, dan invensi dalam praktik abad pengetahuan. *Kedua*, kita akan membayangkan betapa sulitnya mencapai perubahan yang sistematis ketika di lingkungan pendidikan kita masih teramat kental dengan kebiasaan praktik pendidikan di abad industrial, seperti belajar masih dikonsepsikan sebagai penyerapan fakta, belajar efektif dilakukan dengan drill, dan seterusnya. *Ketiga*, semakin jelas bahwa teknologi komunikasi dan informasi adalah katalis penting untuk gerakan kita menuju metode belajar di Abad Pengetahuan. *Keempat*, paradigma baru dalam belajar ini menggelar tantangan yang luar biasa besar dan peluang untuk pengembangan profesional, baik *preservice* maupun *inservice*, bagi guru-guru kita. Dalam banyak hal, redifinisi profesi pengajaran/pembelajaran dan peranan guru memainkan peranan penting dalam proses belajar.

Kini, di Indonesia, kita sedang mulai memasuki masa euforia pembaruan pendidikan. Orientasi pendidikan yang memuja nilai NEM atau NUM mulai tergeser oleh orientasi baru pendidikan kecakapan hidup (*life skills*). Pendidikan kita yang semula menganut kurikulum yang berbasis isi, bergeser pada kurikulum berbasis kompetensi. Sebagai konsekuensi berikutnya, sekolah dituntut meningkatkan mutu manajemen berbasis sekolah, agar



tercipta budaya belajar dan hubungan sinergi dengan masyarakat. Semua ini diharapkan agar pembelajaran di sekolah tidak tercabut dari konteks kehidupan sehari-hari masyarakat, atau agar sekolah tidak menjilma menjadi sosok "menara gading" yang jauh dari kehidupan masyarakat.

Para peneliti pembelajaran berargumen tentang lingkungan belajar dalam konteks yang kaya. Pengetahuan dan keterampilan yang kokoh dan bermakna-guna dapat dikonstruksi melalui tugas-tugas dan pekerjaan yang otentik (CORD, 2001, Hung & Wong, 2000; Myers & Botti, 2000, ED, 1995; Marzano, 1992). Keotentikan kegiatan kurikuler terdukung oleh proses kegiatan perencanaan atau investigasi yang *open-ended*, dengan hasil atau jawaban yang tidak ditetapkan sebelumnya oleh perspektif tertentu. Pebelajar dapat didorong dalam proses membangun pengetahuan melalui pengalaman dunia nyata dan negosiasi kognitif antarpersonal yang berlangsung di dalam suasana kerja kolaboratif.

Kerja proyek dapat dilihat sebagai bentuk *open-ended contextual activity-based learning*, dan merupakan bagian dari proses pembelajaran yang memberikan penekanan kuat pada pemecahan masalah sebagai suatu usaha kolaboratif (Richmond & Striley, 1996), yang dilakukan dalam proses pembelajaran dalam periode tertentu (Hung & Wong, 2000). Blumenfeld et.al. (1991) mendeskripsikan model belajar berbasis proyek (*project-based learning*) berpusat pada proses relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan mengintegrasikan konsep-konsep dari sejumlah komponen pengetahuan, atau disiplin, atau lapangan studi.

## Kajian Literatur

### **Pendidikan Teknik: Mengapa Pembelajaran Berbasis Proyek?**

Herchbach (1999) menegaskan, sekurang-kurangnya terdapat tiga tantangan yang harus dihadapi agar pendidikan teknologi terus memainkan peran pendidikan yang signifikan di abad akan datang. *Pertama*, dan paling penting, pendidikan teknologi harus berfokus pada bagaimana yang terbaik dapat melayani pebelajar. Sedikit waktu harus disisihkan untuk memikirkan tentang teknologi itu sendiri, dan lebih memperhatikan harapan atau kebutuhan orangtua dan pebelajar dari lapangan dan bagaimana kita dapat menerjemahkan harapan ini ke dalam program pendidikan teknologi yang konkret dan dekat dengan kehidupan mereka.

*Kedua*, lingkungan juga harus memberi peluang pendidikan yang terbaik. Pendidikan teknologi yang terbaik dapat disusun secara interdisipliner, lingkungan belajar berbasis aktivitas yang memberi peluang pebelajar menerapkan pengetahuan untuk memecahkan masalah-masalah praktis dan teknologis. Kata-kata interdisipliner dan aktivitas perlu ditekankan. Barangkali di dalam lapangan atau *subject matter* yang lain tidak menjadi tekanan, akan tetapi dalam pendidikan teknologi, interdisipliner dan berbasis aktivitas itu memberi peluang bagi pebelajar untuk mengintegrasikan pengetahuan dari lapangan studi lain yang berhubungan. Hal ini juga berarti menempatkan kegiatan belajar pebelajar di dalam konteks dunia nyata.

*Ketiga*, penting membangun dukungan di dalam komunitas kependidikan yang lebih besar tentang pentingnya pendidikan teknologi sebagai bagian bangunan kependidikan. Pendidikan teknologi adalah komponen integral yang penting di dalam dunia kependidikan secara menyeluruh.

Oleh karena itu, Householder (1999) menegaskan pendidikan teknologi harus: (1) memperluas landasan intelektual yang melatarbelakangi desain, manufaktur, konstruksi, komunikasi, transportasi, engineering, dan arsitektur yang memenuhi ruang teknik-teknik pengendalian alam dan dunia buatan manusia; (2) menjelaskan secara detail praktik dan *body of technological knowledge* agar mudah dikenali dan sebagai basis sumber perencanaan pembelajaran; (3) menyusun strategi pengembangan kurikulum yang komprehensif dan unik mengintegrasikan praktik dan pengetahuan dengan pemahaman kontemporer cara-cara pebelajar memperoleh pengetahuan dan keterampilan; (4) mengeksplorasi perbedaan individual dan kelompok, sehingga program yang tepat mungkin didesain secara integral dengan kerangka kultural dan individual mereka; dan (5) mengkaji kontribusi studi di bidang teknologi di dalam dan di atas masyarakat kontemporer dengan visi yang jelas dan kritis untuk mencapai kualitas hidup generasi masadepan.

Berdasarkan penekanan Herchbach, dan Householder di atas, maka prospek masa depan pendidikan teknologi ini memunculkan orientasi yang makin kuat pada banyaknya tujuan pendidikan berfokus pada pengembangan untuk hidup orang dewasa khususnya penyiapan salah satu aktivitas universalis orang dewasa, yaitu kerja. Kerja, baik digaji maupun tidak digaji, terjadi di tempat kerja, rumah, dan masyarakat umum. Banyak kurikulum sekolah didesain untuk menyiapkan orang-orang muda untuk bekerja, dan seringkali dengan justifikasi *subject matter* ekonomi.

Di sisi lain, sekarang mulai banyak tempat kerja yang memberlakukan pekerja temporer atau pekerja kontrak, dan akan lebih banyak pengalaman berhenti dari pekerjaan yang satu dan ganti pekerjaan lain sebagai bagian dari karier pekerja. Majikan tidak lagi diikat dengan tuntutan peningkatan karier pekerja, dan

tidak akan menanggung jaminan hari tua, pensiun, dan tunjangan kesehatan (Bjorkquist, 1999). Hal ini menggambarkan mobilitas pasar kerja yang makin tinggi. Kemampuan diskoveri, eksplorasi, dan pengembangan kecerdasan menjadi realistis di dalam kelas di mana teknologi berbasis mesin dan peralatan diajarkan. Banyak pelajaran teknologi akan penting secara ekonomi dan memperluas kepiawaian individu dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran Berbasis Proyek dipandang tepat sebagai satu model untuk pendidikan teknologi untuk merespon isu-isu peningkatan kualitas pendidikan teknologi dan perubahan-perubahan besar yang terjadi di dunia kerja. *Project-Based Learning* adalah model pembelajaran yang berfokus pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip utama (*central*) dari suatu disiplin, melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberi peluang siswa bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya siswa bernilai, dan realistik (BIE, 1999). Berbeda dengan model-model pembelajaran tradisional yang umumnya bercirikan praktik kelas yang berdurasi pendek, terisolasi/lepas-lepas, dan aktivitas pembelajaran berpusat pada guru; model *Project-Based Learning* menekankan kegiatan belajar yang relatif berdurasi panjang, holistik-interdisipliner, berpusat pada siswa, dan terintegrasi dengan praktik dan isu-isu dunia nyata.

### **Konsep dan Karakteristik Belajar Berbasis Proyek**

Belajar berbasis proyek (*project-based learning*) adalah sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks (CORD, 2001; Thomas, Mergendoller, & Michaelson, 1999; Moss & Van-Duzer, 1998). Fokus pembelajaran terletak



pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti dari suatu disiplin studi, melibatkan pebelajar dalam investigasi pemecahan masalah dan kegiatan tugas-tugas bermakna yang lain, memberi kesempatan pebelajar bekerja secara otonom mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, dan mencapai puncaknya menghasilkan produk nyata (Thomas, 2000).

Belajar berbasis proyek biasanya memerlukan beberapa tahapan dan beberapa durasi - tidak sekedar merupakan rangkaian pertemuan kelas - serta belajar kelompok kolaboratif. Proyek memfokuskan pada pengembangan produk atau unjuk kerja (*performance*), yang secara umum pebelajar melakukan kegiatan: mengorganisasi kegiatan belajar kelompok mereka, melakukan pengkajian atau penelitian, memecahkan masalah, dan mensintesis informasi. Proyek seringkali bersifat interdisipliner. Misalnya, suatu proyek merancang *draft* untuk bangunan struktur (konstruksi bangunan tertentu) melibatkan pebelajar dalam kegiatan investigasi pengaruh lingkungan, pembuatan dokumen proses pembangunan, dan mengembangkan lembar kerja, yang akan meliputi penggunaan konsep dan keterampilan yang digambarkan dari matakuliah matematika, drafting dan/atau desain, lingkungan dan kesehatan kerja, dan mungkin perdagangan bahan dan bangunan. Proyek selain dilakukan secara kolaboratif juga harus bersifat inovatif, unik, dan berfokus pada pemecahan masalah yang berhubungan dengan kehidupan pebelajar atau kebutuhan masyarakat atau industri lokal.

Pembelajaran Berbasis Proyek memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna untuk pebelajar usia dewasa, seperti siswa, apakah mereka sedang belajar di perguruan tinggi maupun pelatihan transisional untuk memasuki lapangan kerja (Gaer, 1998). Di dalam pembelajaran berbasis proyek, pebelajar menjadi terdorong

lebih aktif di dalam belajar mereka, instruktur berposisi di belakang dan pebelajar berinisiatif, instruktur memberi kemudahan dan mengevaluasi proyek baik kebermaknaannya maupun penerapannya untuk kehidupan mereka sehari-hari. Produk yang dibuat pebelajar selama proyek memberikan hasil yang secara otentik dapat diukur oleh guru atau instruktur di dalam pembelajarannya. Oleh karena itu, di dalam pembelajaran berbasis proyek, guru atau instruktur tidak lebih aktif dan melatih secara langsung, akan tetapi instruktur menjadi pendamping, fasilitator, dan memahami pikiran pebelajar.

Proyek pebelajar dapat disiapkan dalam kolaborasi dengan instruktur tunggal atau instruktur ganda, sedangkan pebelajar belajar di dalam kelompok kolaboratif antara 4-5 orang. Ketika pebelajar bekerja di dalam tim, mereka menemukan keterampilan merencanakan, mengorganisasi, negosiasi, dan membuat konsensus tentang isu-isu tugas yang akan dikerjakan, siapa yang bertanggungjawab untuk setiap tugas, dan bagaimana informasi akan dikumpulkan dan disajikan. Keterampilan-keterampilan yang telah diidentifikasi oleh pebelajar ini merupakan keterampilan yang amat penting untuk keberhasilan hidupnya, dan sebagai tenaga kerja merupakan keterampilan yang amat penting di tempat kerja. Hakikat kerja proyek adalah kolaboratif, oleh sebab itu pengembangan keterampilan tersebut berlangsung di antara pebelajar. Di dalam kerja kelompok suatu proyek, kekuatan individu dan cara belajar yang diacu memperkuat kerja tim sebagai suatu keseluruhan.

Pendekatan pembelajaran berbasis proyek ini mirip pendekatan belajar berbasis masalah (*problem-based learning*) yang awalnya berakar pada pendidikan medis (kedokteran). Pendidikan medis menaruh perhatian besar terhadap fenomena praktisi medis muda yang memiliki pengetahuan faktual cukup tetapi gagal menggunakan pengetahuannya saat menangani

pasien sungguhan (Maxwell, Bellisimo, & Mergendoller, 1999). Setelah melakukan pengkajian bagaimana tenaga medis dididik, pendidikan medis mengembangkan program pembelajaran yang men-cemplung-kan siswa ke dalam skenario penanganan pasien baik simulatif ataupun sungguhan. Proses ini kemudian dikenal sebagai pendekatan belajar berbasis masalah. Kini, belajar berbasis masalah diterapkan secara luas pada pendidikan medis di negara-negara maju.

Karakteristik permasalahan pada pendidikan medis tersebut mirip dengan permasalahan pada pendidikan teknologi. Tamatan pendidikan teknologi (dan kejuruan) belum siap memasuki lapangan kerja atau bahkan gagal di tempat kerja, meskipun pengetahuan faktual telah cukup diperoleh di sekolah. Berdasarkan pengalaman pada pendidikan medis, pendekatan belajar berbasis masalah diadaptasi menjadi model belajar berbasis proyek untuk pendidikan teknologi dan kejuruan, terutama program kompetensi produktif. Keduanya menekankan lingkungan belajar siswa aktif, kerja kelompok (kolaboratif), dan teknik evaluasi otentik (*authentic assessment*). Perbedaannya terletak pada perbedaan objek. Kalau dalam belajar berbasis masalah pebelajar lebih didorong dalam kegiatan yang memerlukan perumusan masalah, pengumpulan data, dan analisis data (berhubungan dengan proses diagnosis pasien); maka dalam belajar berbasis proyek pebelajar lebih didorong pada kegiatan desain: merumuskan *job*, merancang, mengkalkulasi, melaksanakan pekerjaan, dan mengevaluasi hasil. Seperti didefinisikan oleh *Buck Institute fo Education* (1999), bahwa belajar berbasis proyek memiliki karakteristik: (a) pebelajar membuat keputusan, dan membuat kerangka kerja, (b) terdapat masalah yang pemecahannya tidak ditentukan sebelumnya, (c) pebelajar merancang proses untuk mencapai hasil, (d) pebelajar bertanggungjawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi

yang dikumpulkan, (e) melakukan evaluasi secara kontinu, (f) pebelajar secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan, (g) hasil akhir berupa produk dan dievaluasi kualitasnya, dan (i) kelas memiliki atmosfer yang memberi toleransi kesalahan dan perubahan.

Oakey (1998) mempertegas konsep dan karakteristik belajar berbasis proyek dengan membedakannya dengan belajar berbasis masalah yang seringkali saling dipertukarkan dalam penggunaan istilah ini. Istilah belajar berbasis proyek dan belajar berbasis masalah masing-masing digunakan untuk menyatakan strategi pembelajaran.

Pebelajar berbasis proyek dan belajar berbasis masalah memiliki beberapa kesamaan karakteristik. Keduanya adalah strategi pembelajaran yang dimaksudkan untuk melibatkan pebelajar di dalam tugas-tugas otentik dan dunia nyata agar dapat memperluas belajar mereka. Pebelajar diberi tugas proyek atau problem yang *open-ended* dengan lebih dari satu pendekatan atau jawaban, yang mensimulasikan situasi profesional. Kedua pendekatan ini juga didefinisikan sebagai *student-centered*, dan menempatkan peranan guru sebagai fasilitator. Pebelajar dilibatkan dalam proyek atau masalah yang secara umum bekerja di dalam kelompok secara kolaboratif, dan didorong mencari berbagai sumber informasi yang berhubungan dengan proyek atau problem yang dikerjakan. Pendekatan ini menekankan pengukuran hasil belajar otentik dan dengan basis unjuk kerja.

Kebalikan dari pendekatan tradisional yang umumnya bercirikan *apprenticeship*, ciri khas strategi Pembelajaran Berbasis Proyek bersifat kolaboratif (Hung & Chen, 2000; Hung & Wong, 2000). Kegiatan pembelajaran tersebut mendukung proses konstruksi pengetahuan dan pengembangan kompetensi produktif pebelajar yang secara aktual muncul dalam bentuk-bentuk keterampilan okupasional/teknikal (*technical skills*), dan



keterampilan sebagai pekerja yang baik (*employability skills*). Kegiatan ini berbasis pada konteks kehidupan sehari-hari pebelajar, baik fisik maupun sosial.

Meskipun banyak kemiripan, belajar berbasis proyek dan belajar berbasis masalah bukan pendekatan yang identik. belajar berbasis proyek secara khusus dimulai dengan produk akhir atau "artifact" di dalam pikiran, produksi tentang sesuatu yang memerlukan keterampilan atau pengetahuan isi tertentu yang secara khusus mengajukan satu atau lebih problem yang harus dipecahkan oleh pebelajar. Pendekatan pembelajaran berbasis proyek menggunakan model produksi: *Pertama*, pebelajar menetapkan tujuan untuk pembuatan produk akhir dan mengidentifikasi audien mereka. Mereka mengkaji topik mereka, mendesain produk, dan membuat perencanaan manajemen proyek. Pebelajar kemudian memulai proyek, memecahkan masalah dan isu-isu yang timbul dalam produksi, dan menyelesaikan produk mereka. Pebelajar mungkin menggunakan atau menyajikan produk yang mereka buat, dan idealnya mereka diberi waktu untuk mengevaluasi hasil kerja mereka (Moursund, Bielefeldt, & Underwood, 1997; Oakey, 1998). Proses belajarnya berlangsung otentik, mencerminkan kegiatan produksi dunia nyata, dan konstruktivistik, menggunakan pendekatan dan ide-ide pebelajar untuk menyelesaikan tugas yang mereka tangani.

Tidak semua kegiatan belajar aktif dan melibatkan proyek dapat disebut Pembelajaran Berbasis Proyek. Berangkat dari pertanyaan "apa yang harus dimiliki proyek agar dapat digolongkan sebagai pembelajaran berbasis proyek," dan keunikan pembelajaran berbasis proyek yang ditemukan dari sejumlah literatur dan hasil penelitian, Thomas (2000) menetapkan lima kriteria apakah suatu pembelajaran berproyek termasuk sebagai pembelajaran berbasis proyek. Lima kriteria itu adalah keterpusatan (*centrality*), berfokus pada pertanyaan atau

masalah, investigasi konstruktif atau desain, otonomi pebelajar, dan realisme.

*Proyek dalam pembelajaran berbasis proyek adalah pusat atau inti kurikulum, bukan pelengkap kurikulum.* Di dalam pembelajaran berbasis proyek, proyek adalah strategi pembelajaran; pebelajar mengalami dan belajar konsep-konsep inti suatu disiplin ilmu melalui proyek. Ada kerja proyek yang mengikuti pembelajaran tradisional dengan cara proyek tersebut memberi ilustrasi, contoh, praktik tambahan, atau aplikasi praktik yang diajarkan sebelumnya dengan maksud lain. Akan tetapi, menurut kriteria di atas, aplikasi proyek tersebut tidak dapat dikategorikan sebagai Pembelajaran Berbasis Proyek. Kegiatan proyek yang dimaksudkan untuk pengayaan di luar kurikulum juga tidak termasuk pembelajaran berbasis proyek.

*Proyek dalam pembelajaran berbasis proyek adalah terfokus pada pertanyaan atau masalah, yang mendorong pebelajar menjalani (dengan kerja keras) konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti atau pokok dari disiplin.* Kriteria ini sangat halus dan agak susah diraba. Didefinisi proyek (bagi pebelajar) harus dibuat sedemikian rupa agar terjalin hubungan antara aktivitas dan pengetahuan konseptual yang melatarinya yang diharapkan dapat berkembang menjadi lebih luas dan mendalam (Baron, Schwartz, Vye, Moore, Petrosino, Zech, Bransford, 1998). Biasanya dilakukan dengan pengajuan pertanyaan-pertanyaan atau *ill-defined problem* (Thomas, 2000). Proyek dalam pembelajaran berbasis proyek mungkin dibangun di sekitar unit tematik, atau gabungan (*intersection*) topik-topik dari dua atau lebih disiplin, tetapi itu belum sepenuhnya dapat dikatakan sebuah proyek. Pertanyaan-pertanyaan yang mengejar pebelajar, sepadan dengan aktivitas, produk, dan unjuk kerja yang mengisi waktu mereka, harus digubah (*orchestrated*) dalam tugas yang bertujuan intelektual (Blumenfeld, et al., 1991).



*Proyek melibatkan pebelajar dalam investigasi konstruktif.* Investigasi mungkin berupa proses desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, diskoveri, atau proses pembangunan model. Akan tetapi, agar dapat disebut proyek memenuhi kriteria pembelajaran berbasis proyek, aktivitas inti dari proyek itu harus meliputi transformasi dan konstruksi pengetahuan (dengan pengertian: pemahaman baru, atau keterampilan baru) pada pihak pebelajar (Bereiter & Scardamalia, 1999). Jika pusat atau inti kegiatan proyek tidak menyajikan "tingkat kesulitan" bagi anak, atau dapat dilakukan dengan penerapan informasi atau keterampilan yang siap dipelajari, proyek yang dimaksud adalah tak lebih dari sebuah latihan, dan bukan proyek dalam pembelajaran berbasis proyek yang dimaksud. Membersihkan peralatan laboratorium mungkin sebuah proyek, akan tetapi mungkin bukan proyek dalam pembelajaran berbasis proyek.

*Proyek mendorong pebelajar sampai pada tingkat yang signifikan.* Proyek dalam pembelajaran berbasis proyek bukanlah ciptaan guru, tertulis dalam naskah, atau terpaketkan. Latihan laboratorium bukanlah contoh pembelajaran berbasis proyek, kecuali jika berfokus pada masalah dan merupakan inti pada kurikulum. Proyek dalam pembelajaran berbasis proyek tidak berakhir pada hasil yang telah ditetapkan sebelumnya atau mengambil jalur (prosedur) yang telah ditetapkan sebelumnya. Proyek dalam pembelajaran berbasis proyek lebih mengutamakan otonomi, pilihan, waktu kerja yang tidak bersifat rigid, dan tanggung jawab pebelajar dibandingkan dengan proyek tradisional dan pembelajaran tradisional.

*Proyek adalah realistik.* Karakteristik proyek memberikan keotentikan pada pebelajar. Karakteristik ini boleh jadi meliputi topik, tugas, peranan yang dimainkan pebelajar, konteks dimana kerja proyek dilakukan, kolaborator yang bekerja dengan pebelajar

dalam proyek, produk yang dihasilkan, audien bagi produk-produk proyek, atau kriteria di mana produk-produk atau unjuk kerja dinilai. Pembelajaran Berbasis Proyek melibatkan tantangan-tantangan kehidupan nyata, berfokus pada pertanyaan atau masalah otentik (bukan simulatif), dan pemecahannya berpotensi untuk diterapkan di lapangan yang sesungguhnya.

Pembelajaran berbasis proyek bisa menjadi bersifat revolusioner di dalam isu pembaruan pembelajaran. Proyek dapat mengubah hakikat hubungan antara guru dan pembelajar. Proyek dapat mereduksi kompetisi di dalam kelas dan mengarahkan pembelajar lebih kolaboratif daripada kerja sendiri-sendiri. Proyek juga dapat menggeser fokus pembelajaran dari mengingat fakta ke eksplorasi ide. Beberapa aspek yang membedakan pembelajaran berbasis proyek dengan pembelajaran tradisional dideskripsikan oleh Thomas, Mergendoller, & Michaelson (1999) sebagaimana dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Perbedaan Pembelajaran Berbasis Proyek dan Pembelajaran Tradisional

ASPEK PENDIDIKAN	PENEKANAN TRADISIONAL	PENEKANAN BERBASIS PROYEK
Fokus kurikulum	Cakupan isi	Proses kedalaman pemahaman
	Pengetahuan tentang fakta-fakta	Penguasaan konsep-konsep dan prinsip-prinsip
	Belajar keterampilan "building-block" dalam isolasi	Pengembangan keterampilan pemecahan masalah kompleks



ASPEK PENDIDIKAN	PENEKANAN TRADISIONAL	PENEKANAN BERBASIS PROYEK
Lingkup dan Urutan	Mengikuti urutan kurikulum secara ketat	Mengikuti minat pembelajar.
	Berjalan dari blok ke blok atau unit ke unit	Unit-unit besar terbentuk dari problem dan isu yang kompleks.
	Memusat, fokus berbasis disiplin	Meluas, fokus interdisipliner
Peranan guru	Penceramah dan direktur pembelajaran	Penyedia sumber belajar dan partisipan di dalam kegiatan belajar.
	Ahli	Pembimbing/ partner
Fokus pengukuran	Produk	Proses dan produk
	Skor tes	Pencapaian yang nyata
	Membandingkan dengan yang lain	Unjuk kerja standar dan kemajuan dari waktu ke waktu.
	Reproduksi informasi	Demonstrasi pemahaman
Bahan-bahan Pembelajaran	Teks, ceramah, Dan presentasi	Langsung sumber-sumber asli: bahan-bahan tercetak, interviu, dokumen, dll.
	Kegiatan dan	Data dan bahan

ASPEK PENDIDIKAN	PENEKANAN TRADISIONAL	PENEKANAN BERBASIS PROYEK
	lembar latihan dikembangkan guru	dikembangkan oleh pebelajar
Penggunaan teknologi	Penyokong, periferal	Utama, integral
	Dijalankan guru	Diarahkan pebelajar
	Kegunaan untuk perluasan presentasi guru	Kegunaan untuk memperluas presentasi pebelajar atau penguatan kemampuan pebelajar
Konteks kelas	Pebelajar bekerja sendiri	Pebelajar bekerja dalam kelompok
	Pebelajar kompetisi satu dengan lainnya	Pebelajar kolaboratif satu dengan lainnya
	Pebelajar menerima informasi dari guru	Pebelajar mengkonstruksi, berkontribusi, dan melakukan sintesis informasi
Peranan pebelajar	Menjalankan perintah guru	Melakukan kegiatan belajar yang diarahkan oleh diri sendiri.
	Pengingat dan	Pengkaji,

ASPEK PENDIDIKAN	PENEKANAN TRADISIONAL	PENEKANAN BERBASIS PROYEK
	pengulang fakta	integrator, dan penyaji ide
	Pembelajar menerima dan menyelesaikan tugas-tugas laporan pendek	Pebelajar menentukan tugas mereka sendiri dan bekerja secara independen dalam waktu yang besar.
Tujuan jangka pendek	Pengetahuan tentang fakta, istilah, dan isi	Pemahaman dan aplikasi ide dan proses yang kompleks
Tujuan jangka panjang	Luas pengetahuan	Dalam pengetahuan
	Lulusan yang memiliki pengetahuan yang berhasil pada tes standard pencapaian belajar	Lulusan yang berwatak dan terampil mengembangkan diri, mandiri, dan belajar sepanjang hayat.

### Dukungan Teoretik Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran berbasis proyek adalah pendekatan pembelajaran yang merangkum sejumlah ide-ide pembelajaran, yang didukung oleh teori-teori dan penelitian substansial. Menurut Mayer (1992), dalam praktik pendidikan, terutama setengah abad

terakhir, telah terjadi pergeseran teori-teori belajar, dari aliran teori belajar behavioristik ke kognitif, dari kognitif ke konstruktivistik.

Implikasi pergeseran pandangan terhadap belajar dan pembelajaran tersebut adalah munculnya pandangan bahwa kurikulum sebagai *body of knowledge* atau keterampilan-keterampilan yang ditransfer adalah naif. Jika pandangan konstruktivis mengenai individu sebagai pengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri dapat diterima, maka mungkin lebih tepat memandang kurikulum sebagai serangkaian tugas dan strategi belajar. Oleh karena itu, perspektif kehidupan kelas pun menjadi berubah. Hakikat hubungan guru-siswa tidak lagi guru sebagai penjaja informasi dan siswa sebagai penerima informasi semata, tetapi guru lebih sebagai pembimbing dan pendamping berpikir kritis yang konstruktif. Lingkungan kelas dirancang untuk memberikan setting sosial yang mendukung konstruksi pengetahuan dan keterampilan (Driver & Leach, 1993).

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang didukung oleh atau berpijak pada teori belajar konstruktivistik. Strategi pembelajaran yang menonjol dalam pembelajaran konstruktivistik antara lain adalah strategi belajar kolaboratif, mengutamakan aktivitas siswa daripada aktivitas guru, mengenai kegiatan laboratorium, pengalaman lapangan, studi kasus, pemecahan masalah, panel diskusi, diskusi, brainstorming, dan simulasi (Ajeyalemi, 1993). Beberapa dari strategi tersebut juga terdapat dalam pembelajaran berbasis proyek, yaitu (a) strategi belajar kolaboratif, (b) mengutamakan aktivitas siswa daripada aktivitas guru, (c) mengenai kegiatan laboratorium, (d) pengalaman lapangan, (e) dan pemecahan masalah. Peranan guru yang utama adalah mengendalikan ide-ide dan interpretasi siswa dalam belajar, dan memberikan alternatif-alternatif melalui aplikasi, bukti-bukti, dan argumen-argumen.



Dari berbagai karakteristiknya, Pembelajaran Berbasis Proyek didukung teori-teori belajar konstruktivistik. Dalam konteks pembaruan di bidang teknologi pembelajaran, pembelajaran berbasis proyek dapat dipandang sebagai pendekatan penciptaan lingkungan belajar yang dapat mendorong pebelajar mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan melalui pengalaman langsung. Proyek dalam pembelajaran berbasis proyek dibangun berdasarkan ide-ide pebelajar sebagai bentuk alternatif pemecahan masalah riil tertentu, dan pebelajar mengalami proses belajar pemecahan masalah itu secara langsung.

Menurut banyak literatur, konstruktivisme adalah teori belajar yang bersandar pada ide bahwa pebelajar mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri di dalam konteks pengalaman mereka sendiri (Brook & Brook, 1993, 1999; Driver & Leach, 1993; Fraser, 1995). Pembelajaran konstruktivistik berfokus pada kegiatan aktif pebelajar dalam memperoleh pengalaman langsung ("doing"). Dari perspektif konstruktivis, belajar bukanlah murni fenomena stimulus-respon sebagaimana dikonsepsikan para behavioris, akan tetapi belajar adalah proses yang memerlukan pengaturan diri sendiri dan pembangunan struktur konseptual melalui refleksi dan abstraksi (von Glaserfeld, dalam Murphy, 1997). Kegiatan nyata yang dilakukan dalam proyek memberikan pengalaman belajar yang dapat membantu refleksi dan mendekatkan hubungan aktivitas dunia nyata dengan pengetahuan konseptual yang melatarinya yang diharapkan akan dapat berkembang lebih luas dan lebih mendalam (Barron, Schwartz, Vye, Moore, Petrosino, Zech, Bransford, & The Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1998). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek, yang mendasarkan pada aktivitas dunia nyata, berpotensi memperluas dan memperdalam pengetahuan konseptual dan prosedural

(Gagne, 1985), yang pada khasanah lain disebut juga *knowing that* dan *knowing how* (Wilson, 1995). *Knowing 'that' and 'how' is not sufficient without the disposition to 'do'* (Kerka, 1997). Perluasan dan pendalaman pemahaman pengetahuan tersebut dapat diamati dengan mengukur peningkatan kecakapan akademiknya.

Prinsip-prinsip pembelajaran berbasis proyek juga dilandasi oleh teori belajar konstruktif. Belajar konstruktif harus dilakukan dengan menumbuhkan upaya siswa membangun representasi memori yang kompleks dan kaya, yang menunjukkan tingkat terhubungan yang kuat antara pengetahuan semantik, episodik, dan tindakan. Representasi memori terbagi menjadi tiga jenis: representasi semantik, episodik, dan tindakan. Representasi semantik mengacu pada konsep dan prinsip dengan karakteristik yang menyertainya, representasi episodik didasarkan pada pengalaman personal dan afektif, dan representasi tindakan mengacu pada hal-hal yang dapat dilakukan dengan menggunakan informasi semantik dan episodik. Misalnya penyelesaian jenis masalah tertentu, dengan menggunakan pengetahuan tertentu. Idealnya, hubungan antar tiga jenis representasi pengetahuan tersebut kuat. Oleh karena itu, prinsip belajar konstruktif adalah menekankan usaha keras untuk menghasilkan keterhubungan tiga jenis representasi pengetahuan tersebut. Prinsip belajar konstruktif tersebut juga mendasari pembelajaran berbasis proyek. Bagian-bagian dari prinsip belajar konstruktif seperti belajar yang berorientasi pada diskoveri, kontekstual, berorientasi masalah, dan motivasi sosial juga menjadi bagian-bagian prinsip Pembelajaran Berbasis Proyek. Strategi belajar kolaboratif yang diposisikan amat penting dalam Pembelajaran Berbasis Proyek juga menjadi tekanan teoretik belajar konstruktif.

Strategi belajar kolaboratif tersebut juga dilandasi oleh teori Vygotsky (1997) tentang *Zone of Proximal Development* (ZPD). Vygotsky (1978) merekomendasikan adanya level atau zona, di mana siswa dapat lebih berhasil tetapi dengan bantuan partner yang lebih bisa atau berpengalaman. Vygotsky mendefinisikan ZPD sebagai "jarak antara tingkat perkembangan aktual seperti ditunjukkan oleh kemampuan memecahkan masalah secara mandiri dengan tingkat perkembangan potensial seperti ditunjukkan oleh kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau kolaborasi dengan teman sebaya yang lebih mampu (*the distance between the actual development level as determined by independent problem-solving and the level of potential development as determined through problem-solving under adult guidance or in collaboration with more capable peers*) (Gipps, 1994:24-25). Partner ini tidak mendikte apa yang harus dilakukan sejawat yang belajar padanya, akan tetapi mereka terlibat di dalam tindakan kolaboratif, demonstratif, modeling dan sejenisnya.

Prinsip kontekstualisasi yang menjadi karakteristik penting dalam Pembelajaran Berbasis Proyek, diturunkan dari ide dasar teori belajar konstruktivistik. Para konstruktivis mengatakan bahwa belajar adalah proses aktif membangun realitas dari pengalaman belajar. Bagaimana pun, belajar tidak dapat terlepas dari apa yang sudah diketahui pebelajar dan konteks di mana hal itu dipelajari. Para konstruktivis itu tidak menyangkal eksistensi (objektivitas) dunia nyata, akan tetapi dikatakannya bahwa makna apa yang kita bangun dari dunia nyata adalah *idiosyncratic*. Tidak ada dua orang yang membangun makna yang sama, karena kombinasi pengalaman dan pengetahuan sebelumnya akan menghasilkan interpretasi yang berbeda. Atas dasar keyakinan tersebut direkomendasikan bahwa pembelajaran perlu diletakkan dalam konteks yang kaya yang merefleksikan dunia nyata, dan



berhubungan erat dengan konteks di mana pengetahuan akan digunakan. Singkatnya, pembelajaran perlu otentik. Seperti telah diuraikan di bagian depan, Pembelajaran Berbasis Proyek adalah salah satu model pembelajaran yang berlatar dunia otentik.

Jonassen (1991), dan Brown, Collins & Duguid (1988) juga berpendapat bahwa belajar terjadi secara lebih efektif di dalam konteks, dan bahwa konteks menjadi bagian penting dari basis pengetahuan yang berhubungan dengan proses belajar tersebut. Implikasinya di dalam pembelajaran adalah penciptaan lingkungan belajar yang riil, otentik dan relevan sebagai konteks belajar tertentu. Guru dan model pembelajaran yang diciptakannya berfokus pada pendekatan realistik yang memudahkan siswa belajar memecahkan masalah dunia nyata (Jonassen, 1991). Lingkungan belajar konstruktivistik yang dimaksud adalah: *"a place where learners may work together and support each other as they use a variety of tools and information resources in their pursuit of learning goals and problem-solving activities"* (Wilson, 1995:27). Pembelajaran berbasis proyek juga merupakan pendekatan menciptakan lingkungan belajar yang realistik, dan berfokus pada belajar memecahkan masalah-masalah yang terjadi di dunia nyata.

Pembelajaran Berbasis Proyek juga didukung oleh teori belajar eksperiensial. Seperti dikatakan William James bahwa belajar yang paling baik adalah melalui aktivitas diri sendiri, pengalaman sensoris adalah dasar untuk belajar, dan belajar yang efektif adalah holistik, dan interdisipliner (dalam Moore, 1999). Prinsip-prinsip ini juga diterapkan dalam Pembelajaran Berbasis Proyek. Pebelajar mengendalikan belajarnya sendiri, mulai dari pengidentifikasian masalah yang akan dijadikan proyek sampai dengan mengevaluasi hasil proyek. Guru/dosen berperan sebagai pembimbing, fasilitator, dan partner belajar. Tema proyek yang dipilih juga bersifat interdisipliner, karena mengandung unsur



berbagai disiplin yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah dalam proyek yang dikerjakan itu. Apa yang dilakukan pebelajar dalam proses pembelajaran adalah pengalaman-pengalaman sensoris sebagai basis belajar. Ditegaskan oleh John Dewey bahwa pengalaman adalah elemen kunci dalam proses pembelajaran (Moore, 1999; Knoll, 2002). Dewey memandang belajar sebagai "*process of making determinate the indeterminate experience*". Makna dari berbagai pengalaman adalah sebuah hubungan yang saling tergantung antara apa yang dibawa oleh pebelajar dalam situasi belajar dan apa yang terjadi di dalam situasi itu. Berdasarkan pengetahuan yang diturunkan dari pengalaman sebelumnya, pada pengalaman baru orang membangun pengetahuan baru (Billet, 1996). Kerja proyek dapat dipandang sebagai proses belajar memantapkan pengalaman yang belum mantap, memperluas pengetahuan yang belum luas, dan memperhalus pengetahuan yang belum halus, sebagaimana juga dikatakan oleh Marzano (1992) bahwa belajar melalui pengalaman nyata (misalnya, investigasi dan pemecahan masalah-masalah nyata) dapat memperluas dan memperhalus pengetahuan.

Berdasarkan teori-teori belajar konstruktivistik yang dirujuk di atas, maka pembelajaran berbasis proyek dapat disimpulkan memiliki kelebihan-kelebihan sebagai lingkungan belajar: (1) otentik-kontekstual (*goal-directed activities*) yang akan memperkuat hubungan antara aktivitas dan pengetahuan konseptual yang melatarinya; (2) mengedepankan otonomi pebelajar (*self-regulation*) dan guru/dosen sebagai pembimbing dan partner belajar, yang akan mengembangkan kemampuan berpikir produktif; (3) belajar kolaboratif yang memberi peluang pebelajar saling membelajarkan yang akan meningkatkan pemahaman konseptual maupun kecakapan teknikal; (4) holistik dan interdisipliner; (5) realistik, berorientasi pada belajar aktif

memecahkan masalah riil, yang memberi kontribusi pada pengembangan kecakapan pemecahan masalah; dan (6) memberikan *reinforcement intrinsik* (umpan balik internal) yang dapat menajamkan kecakapan berpikir produktif.

## Keuntungan Belajar Berbasis Proyek

Moursund, Bielefeldt, & Underwood (1997) meneliti sejumlah artikel tentang proyek di kelas yang dapat dipertimbangkan sebagai bahan testimonial terhadap guru, terutama bagaimana guru menggunakan proyek dan persepsi mereka tentang bagaimana keberhasilannya. Atribut keuntungan dari Belajar Berbasis Proyek adalah sebagai berikut:

*Meningkatkan motivasi.* Laporan-laporan tertulis tentang proyek itu banyak yang mengatakan bahwa siswa suka tekun sampai melewati batas waktu, berusaha keras dalam mencapai proyek. Guru juga melaporkan pengembangan dalam kehadiran dan berkurangnya keterlambatan. Siswa melaporkan bahwa belajar dalam proyek lebih fun daripada komponen kurikulum yang lain.

*Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.* Penelitian pada pengembangan keterampilan kognitif tingkat tinggi siswa menekankan perlunya bagi siswa untuk terlibat di dalam tugas-tugas pemecahan masalah dan perlunya untuk pembelajaran khusus pada bagaimana menemukan dan memecahkan masalah. Banyak sumber yang mendiskripsikan lingkungan belajar berbasis proyek membuat siswa menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks.

*Meningkatkan kecakapan kolaboratif.* Pentingnya kerja kelompok dalam proyek memerlukan siswa mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi (Johnson & Johnson, 1989). Kelompok kerja kooperatif, evaluasi siswa, pertukaran

informasi online adalah aspek-aspek kolaboratif dari sebuah proyek. Teori-teori kognitif yang baru dan konstruktivistik menegaskan bahwa belajar adalah fenomena sosial, dan bahwa siswa akan belajar lebih di dalam lingkungan kolaboratif (Vygotsky, 1978; Davydov, 1995).

*Meningkatkan keterampilan mengelola sumber.* Bagian dari menjadi siswa yang independen adalah bertanggungjawab untuk menyelesaikan tugas yang kompleks. Pembelajaran berbasis proyek yang diimplementasikan secara baik memberikan kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.

Ketika siswa bekerja di dalam tim, mereka menemukan keterampilan merencanakan, mengorganisasi, negosiasi, dan membuat konsensus tentang isu-isu tugas yang akan dikerjakan, siapa yang bertanggungjawab untuk setiap tugas, dan bagaimana informasi akan dikumpulkan dan disajikan. Keterampilan-keterampilan yang telah diidentifikasi oleh siswa ini merupakan keterampilan yang amat penting untuk keberhasilan hidupnya, dan sebagai tenaga kerja merupakan keterampilan yang amat penting di tempat kerja kelak. Karena hakikat kerja proyek adalah kolaboratif, maka pengembangan keterampilan tersebut berlangsung di antara siswa. Di dalam kerja kelompok suatu proyek, kekuatan individu dan cara belajar yang diacu memperkuat kerja tim sebagai suatu keseluruhan.

## Simpulan

Memperhatikan karakteristik Pembelajaran Berbasis Proyek, dukungan teoretik, dan revidu testimonial, maka model ini bisa menjadi komponen yang *well-established* dalam sistem pendidikan kita. Model pembelajaran berbasis proyek adalah

penggerak yang unggul untuk membantu siswa belajar melakukan tugas-tugas otentik dan multidisipliner, mengelola bujet, menggunakan sumber-sumber yang terbatas secara efektif, dan bekerja dengan orang lain. Ada bukti langsung maupun tidak langsung, baik dari guru maupun siswa, bahwa pembelajaran berbasis proyek menguntungkan dan efektif sebagai metode pembelajaran. Dibandingkan dengan metode pembelajaran yang lain, pembelajaran berbasis proyek memiliki nilai tinggi dalam peningkatan kualitas belajar siswa.

## Daftar Pustaka

- Ajeyalemi, D.A. (1993). Teacher Strategies Used by Exemplary STS Teachers. *What Research Says to the Science Teaching, VII*. Washington D.C.: National Science Teachers Association.
- Barron, B.J., Schwartz, D.L., Vey, N.J., Moore, A., Petrosino, A., Zech, L., Bransford, J. D., & The Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1998). Doing with Understrnading: Lessons from Research on Problem- and Project-Based Learning. *The Journal of the Learning Science*, 7, 271-311.
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1999). *Process and Product in PBL Research*. Toronto: University of Toronto.
- Billett, S. (1996). Towards a Model of Workplace Learning: The Learning Curriculum. *Studies in Continuing Education*, 18(1), 43—58.
- Bjorkquist, D. (1999). Learner-Centered Education in Technology. Dalam Technology Education in Prospect: Perceptions, Change, and the Survival of the Profession. *The Journal of Technology Studies*. Digital Library and Archives.
- Blumenfeld, P.C., E. Soloway, R.W. Marx, J.S. Krajcik, M. Guzdial, and A. Palincsar. (1991). Motivating Project-Based Learning:



- Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*, 26(3&4), 369-398.
- Buck Institute for Education. (1999). Project-Based Learning. <http://www.bgsu.edu/organizations/etl/proj.html>.
- Brook, J.G., & Brook, M.G. (1993). *The Case for Constructivist Classrooms*. Virginia: ASCD.
- Brook, J.G., & Brook, M.G. (1999). The Constructivist Classroom. The Courage to Be Constructivist. *Readyroom*, 57(3) November 1999. <http://www.ascd.org/readyroom/edlead/9911/brooks.html>
- Brown, J.S, Collin, A., & Duguid, P. (1988). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32—42.
- CORD, (2001). Contextual Learning Resource. <http://www.cord.org/lev2.cfm/65>.
- Davydov, V.V. (1995). The Influence of L.S. Vygotsky on Education Theory, Research, and Practice. *Educational Researcher*, 24(3), 12-21.
- Driver, R., & Leach, J. (1993). A Constructivist View of Learning: Children's Conceptions and the Nature of Science. *What Research Says to the Science Teaching*, VII. Washington, D.C.: National Science Teachers Association, 103-112.
- Gaer, S. (1998). What is Project-Based Learning? <http://members.aol.com/CulebraMom/pblprt.html>.
- Gagne, E.D. (1985). *The Cognitive Psychology of School Learning*. Boston: Little, Brown, and Company.
- Gipps, C. (1994). What We Know about Effective Primary Teaching. Dalam Jill Bourne (Ed.), *Thinking Through Primary Practice*. London: The Open University.

- Herschbach, D.R. (1999). Looking Past 2000. Dalam Technology Education in Prospect: Perceptions, Change, and the Survival of the Profession. *The Journal of Technology Studies*. Digital Library and Archives.
- Hung, D.W., & Chen, D.T. (2000). Appropriating and Negotiating Knowledge. *Educational Technology*, 40(3), 29-32.
- Hung, D.W., & Wong, A.F.L. (2000). Activity Theory as a Framework fo Project Work in Learning Environments. *Educational Technology*, 40(2), 33-37.
- Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (1989). Social Skills for Successful Gorup Work. *Educational Leadership*, 47(4), 29-33.
- Jonassen, D.H. (1991). Objectivism versus Constructivism: Do We Need a New Philosophical Paradigm? *Educational Technology Research and Development*, 39(3), 5—14.
- Knoll, M. (2002). The Project Method: Its Vocational Education Origin and International Development. *Journal of Industrial Teacher Education*, 34(3). Available on: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v34n3/Knoll.html>.
- Marzano, R.J. (1992). *A Different Kind of Classroom: Teaching with Dimensions of Learning*. Verginia: ASCD.
- Maxwell, N.L., Bellisimo, Y. & Mergendoller, J. (1999). Problem-Based Learning: Modifying the Medical School Model for Teaching High School Economics. <http://www.bie.org/pbl/overview/diffstraditional.html>.
- Mayer, R.E. (1992). Cognition and Instruction: Their Historic Meeting Within Educational Psychology. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 405-412.



- Mergendoller, J.R., & Thomas, J.W. (2000). *Managing Project Based Learning: Principles from the Field*. Novato, CA: Buck Institute for Education.
- Moore, D. (1999). Toward a Theory of Work-Based Learning. *IEE Brief*, 23 (January) [Online].
- Moss, D., & Van Duzer, C. (1998). *Project-Based Learning for Adult English Language Learners*. ERIC Digest, ED427556. <http://www.ed.gov/database/ERIC-Digests/ed427556/html>.
- Moursund, D., Bielefeldt, T., Ricketts, R., & Underwood, S. (1995). *Effect Practice: Computer Technology in Education*. Eugene, OR: ISTE.
- Myers, R.J., & Botti, J.A. (2000). Exploring the Environment: Problem-Based Learning in Action. <http://www.cet.edu/research/conference.html>.
- Oakey, J. (1998). Project-Based and Problem-Based: The Same or Different? <http://pblmm.k12.us/PBLGuide/PBL&PBL.html>
- Richmond, G., & Striley, J. (1996). Making Meaning in Classrooms: Social Processes in Small-Group Discourse and Scientific Knowledge Building. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(8), 839—858.
- Thomas, J.W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning*. California: The Autodesk Foundation. Available on: <http://www.autodesk.com/foundation>.
- Thomas, J.W., Mergendoller, J.R., & Michaelson, A. (1999). *Project-Based Learning: A Handbook for Middle and High School Teachers*. <http://www.bgsu.edu/organizations/ctl/proj.html>.
- Trilling, B., & Hood, P. (1999). Learning, Technology, and Education Reform in the Knowledge Age, or "We're Wired,

Webbed, and Windowed, Now What?". *Educational Technology, May-Juni, 5-18.*

Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wilson, B.G. (1995). Metaphors for Instruction: Why We Talk About Learning Environments. *Educational Technology, September-Oktober, 25-30.*



# Pembelajaran Pemecahan Masalah Matematika Sekolah Dasar dengan Pendekatan Problem Based Learning

Demitra

---

## ABSTRAK

Salah satu tujuan pendidikan matematika di jenjang pendidikan dasar di Indonesia adalah mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika yang merupakan wahana bagi pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi juga dikembangkan dalam pelaksanaan pembelajaran yang beracuan pada kurikulum berbasis kompetensi. Sejumlah penelitian menemukan adanya kesulitan-kesulitan siswa dalam memecahkan masalah matematika di sekolah dasar. Hasil-hasil penelitian juga merekomendasikan perlunya pembelajaran yang difokuskan pada aspek kontekstual, kolaboratif, kesempatan berpikir metakognitif, dan penyediaan peluang lebih banyak pada berjalannya proses pemecahan masalah oleh siswa. Problem based learning dapat dipakai sebagai suatu alternatif pemecahan masalah belajar matematika yang beracuan pada kurikulum berbasis kompetensi.

**Kata kunci:** *Problem Based Learning, pemecahan masalah matematika.*

## Pendahuluan

Tujuan pendidikan matematika di jenjang Pendidikan Dasar di Indonesia adalah untuk mencapai dua sasaran. *Pertama*, mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif, dan efisien. *Kedua*, mempersiapkan agar siswa dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan (Depdikbud, 1994a).

Tujuan tersebut menunjukkan bahwa belajar matematika dapat menjadi wahana untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah kehidupan sehari-hari yang selalu berubah-ubah. Susana (1994) dan Longworth (1999) mengemukakan bahwa belajar sepanjang hayat penting bagi seseorang dalam kehidupan yang semakin maju. Pekerjaan dalam kehidupan yang dihadapi sangat membutuhkan keluwesan dan kemampuan memecahkan masalah, menggali, mencipta, dan mengakomodasi perubahan kondisi, serta aktif menciptakan pengetahuan baru sepanjang kehidupan manusia. Pemecahan masalah matematika merupakan landasan penting dalam belajar matematika. Tanpa kemampuan pemecahan masalah, kemanfaatan dan kekuatan ide-ide, pengetahuan, dan keterampilan matematika menjadi terbatas (*Principles and Standards for Schools Mathematics*, 2000).

Sejumlah penelitian mengenai matematika sekolah dasar (SD) di Indonesia menemukan adanya kesulitan-kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita matematika (Depdikbud, 1994b; Suryadi, 1997; Utari, dkk., 2002). Kesulitan-kesulitan yang muncul dalam belajar pemecahan masalah matematika adalah kesulitan

memahami makna perkalian pecahan yang disajikan dalam konteks soal cerita (Hardiman & Mestre, 1989), kesulitan mengaitkan pengetahuan tentang aritmatika dan aljabar dalam soal cerita dan model matematika (Resnick dalam Perkin & Unger, 1999), kesulitan menjalankan proses pemecahan masalah matematika yang meliputi memahami masalah, menentukan model matematika, dan menemukan hasil (Prastiti, 1997; Abbas, 2001), serta kesulitan mengubah kalimat sehari-hari dan tidak tahu operasi hitung (Prayitno, dkk., 2002). Sementara itu, hasil penelitian Abbas (2001) menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan menjalankan strategi pemecahan masalah matematika, karena jarang diajarkan oleh guru. Hasil penelitian ini juga menemukan bahwa guru mengalami kesulitan mengajarkan soal cerita atau pemecahan masalah matematika SD (Suryadi, 1997; Utari, dkk. 1999).

Buku-buku teks matematika SD di Indonesia yang memuat soal-soal pemecahan masalah matematika cenderung hanya dipersiapkan untuk melatih penerapan konsep atau prosedur matematis (Harta, 1994), kurang menampilkan aspek kontekstual masalah matematika dan kurang menekankan proses pemecahan masalah matematika (Demitra, 2000). Akibat dari pembelajaran pemecahan masalah matematika yang verbal seperti dalam buku teks adalah munculnya kesalahan *artifisial* dan *stereotipe* yang terjadi dalam proses pemecahan masalah matematika pada siswa kelas tiga SD (Verschaffel, *et al.*, 1999; Utari, dkk., 2002). Berbeda dengan buku teks matematika SD di Amerika dan Cina yang memiliki ciri lebih kontekstual (Li, 2000), sehingga relatif lebih mudah dipahami siswa.

Kesulitan menjalankan strategi pemecahan masalah matematika disebabkan siswa di SD merupakan pemecah masalah pemula. Pemecah masalah pemula memiliki struktur skemata dalam kognisi yang belum berkembang (Gick, 1986;



Lester, 1994). Hierbert & Wearne (1988) menemukan bahwa pengembangan skemata dapat dilakukan melalui pembelajaran yang memungkinkan terjadinya proses kognisi yang kompleks dengan analisis semantik dalam pembelajaran. Hart (1993) menemukan bahwa faktor-faktor yang mempersulit terbentuknya *performance* pemecahan masalah matematika adalah kerangka kerja yang kurang baik, pembebanan kognitif karena pembatasan-pembatasan pada masalah matematika yang kontekstual, serta rendahnya kemampuan memonitor atau mengatur aktivitas kognisi.

Hasil tinjauan terhadap penelitian-penelitian tentang kemampuan pemecahan masalah matematika merekomendasikan perlunya penelitian yang difokuskan pada pembelajaran yang dilakukan secara berkelompok (Villasenor & Kepner, 1993; Lester, 1994) dan pemecahan masalah non-rutin serta manipulasi materi yang bernilai sebagai alat-alat belajar matematika (Simon, 1995).

Variabel-variabel yang teridentifikasi sebagai tahap-tahap penyelesaian pemecahan masalah matematika dari hasil-hasil penelitian tersebut, cukup sulit bagi siswa yang memiliki skemata terbatas. Skemata siswa masih terbatas dalam memecahkan masalah matematika yang berbentuk soal cerita matematika. Upaya pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematika dapat dilakukan sejak di SD secara berkelanjutan. Siswa yang memiliki pengalaman dalam memecahkan masalah sejak dini akan memiliki struktur skemata yang lebih kompleks dalam memecahkan masalah matematika.

Sementara itu, beberapa hasil penelitian yang dilakukan oleh Kennedy (1970), Meyer (1985), Hembree & Marsh (1994), Domu (1994), dan Demitra (1999) menunjukkan bahwa kemampuan verbal matematika, kemampuan membuat model, dan kemampuan berhitung berkorelasi positif dengan kemampuan memecahkan masalah matematika. Temuan penelitian Dwiyo



(2000) mengkonfirmasi proses pemecahan masalah matematika di sekolah dasar, yang mencakup tahap-tahap memahami masalah, merepresentasi masalah, menentukan model matematika, melakukan kalkulasi, dan menyimpulkan jawaban.

Permasalahan yang muncul adalah bagaimana strategi pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematika yang efektif bagi siswa di sekolah dasar. Temuan-temuan pada penelitian tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran pemecahan masalah matematika sebaiknya dilakukan secara kontekstual dan kolaboratif yang memberikan kesempatan kepada siswa berpikir metakognisi dan menyediakan peluang lebih banyak pada berjalannya proses pemecahan masalah matematika pada siswa.

Bertolak dari permasalahan tersebut, kemampuan pemecahan masalah matematika dapat dikembangkan dengan pembelajaran kontekstual. Johnson (2002) menyatakan bahwa pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dikembangkan dengan pembelajaran kontekstual. Pembelajaran kontekstual dapat dilakukan di antaranya melalui pendekatan *problem-based learning* (Bern & Erickson, 2001; Nur, 2000). Pendekatan *problem-based learning* memuat strategi yang koheren dengan proses pemecahan masalah matematika di sekolah dasar. Pendekatan ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran yang berorientasi pada kurikulum berbasis kompetensi.

## Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Pemecahan masalah adalah penerapan pengetahuan atau keterampilan untuk mencapai tujuan dengan tepat (Slavin, 1994) atau untuk memecahkan suatu situasi yang tidak dipahami (Krulik & Rudnick, 1996). Keterampilan dalam pemecahan masalah

diperoleh dari pengalaman. Pengetahuan dan keterampilan yang dibawa siswa sebelum pembelajaran merupakan pengetahuan awal yang dapat disintesis dalam menemukan pemecahan masalah.

Belajar memecahkan masalah matematika dilakukan dalam situasi di mana siswa dapat mengembangkan kemampuannya dengan berbagai macam teknik dan strategi untuk memecahkan masalah. Pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman merupakan elemen-elemen penting dalam belajar matematika. Dalam pemecahan masalah, elemen-elemen tersebut disintesis untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan, membuat keputusan-keputusan, dan mencapai tujuan (Reys, *et al.*, 1998). Oleh karena itu, belajar pemecahan masalah matematika memerlukan strategi. Polya (1981) mengajukan suatu strategi pemecahan masalah dalam empat tahapan yaitu: (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana pemecahan, (3) menjalankan rencana pemecahan, dan (4) menguji kembali penyelesaian yang diperoleh.

Hasil analisis yang dilakukan oleh Rilley, Greeno, & Heller (1983) menunjukkan bahwa proses representasi masalah dapat dijelaskan melalui teori kognitif. Konsep pemecahan masalah yang dibuat merupakan hasil dari pemahaman terhadap masalah. Siswa memahami masalah secara keseluruhan dan kemudian membuat hubungan-hubungan dari elemen-elemen masalah dengan prosedur secara keseluruhan. Proses ini disebut juga dengan pemahaman masalah secara *top-down* yang memandang bahwa pemahaman dimulai dari keseluruhan topik permasalahan kemudian menarik fakta-fakta dan hubungan-hubungannya (Slavin, 1994).

Rilley, Greeno, & Heller (1983) menjelaskan bahwa proses pemecahan masalah terjadi dengan bekerjanya skemata dalam struktur kognisi seseorang. Pengorganisasian situasi untuk

menemukan pemecahan masalah ditopang oleh dua pilar utama. Pilar-pilar tersebut adalah skema pengetahuan yang telah dimiliki dan otomatisasi aturan (Sweller, 1989; Wilson & Cole, 1996). Hasil penelitian Fuson & Willis (1989) menunjukkan bahwa pemecahan masalah soal cerita matematika yang menerapkan konsep penjumlahan dan pengurangan dapat dipelajari dengan strategi gambar skematik. Gambar skematik mengarah pada konsep penjumlahan dan pengurangan. Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Hardiman & Mestre (1989) menunjukkan bahwa pembelajaran pemecahan masalah matematika, dapat dilakukan dalam konteks pemahaman konseptual yang dimiliki siswa. Hasil-hasil penelitian ini menandakan bahwa pemecahan masalah terjadi dengan memfungsikan skemata dalam proses kognisi seseorang. Skemata dapat berfungsi atau bekerja dengan strategi-strategi yang relevan.

## Pembelajaran Pemecahan Masalah Matematika dengan *Problem-Based Learning*

Belajar merupakan proses pembentukan pemahaman terhadap dunia tempat kita tinggal. Siswa membentuk pengetahuan dalam pikiran mereka sendiri (Brooks & Brooks, 1993; Slavin, 1994; Mayer, 1999). Pembentukan pengetahuan matematika mengandung makna bahwa pengetahuan tidak diterima secara pasif, tetapi siswa membentuk pengetahuan tersebut secara aktif. Bentuk pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika yang baru diperoleh melalui refleksi terhadap lingkungan fisik dan aktivitas mental siswa. Belajar matematika direfleksikan dalam suatu proses sosial yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk bekerja sama melalui dialog dan diskusi dengan teman-teman dan guru (Reys, *et al.*, 1998).



Steffe & D'Ambrosio (1995) menyarankan bahwa rancangan pembelajaran matematika hendaknya memperhatikan aspek-aspek pengetahuan awal matematika dan mengaktifkan pengetahuan awal dalam situasi belajar yang dapat memunculkan konflik kognitif dan mendorong siswa untuk menjalankan proses ekuilibrasi.

*Problem-based learning* adalah suatu pendekatan untuk membelajarkan siswa yang dikonfrontasikan dengan masalah praktis, berbentuk *ill-defined* atau *open-ended* melalui stimulus dalam belajar (Boud & Felletti, 1997; Fogarty, 1997). Menurut Savoie & Hughes (1994), *problem-based learning* memiliki karakteristik berikut. (1) Belajar dimulai dengan suatu permasalahan. (2) Permasalahan yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata siswa. (3) Pelajaran diorganisasikan pada seputar permasalahan, bukan pada seputar disiplin ilmu. (4) Memberikan tanggung jawab yang besar kepada siswa dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri. (5) Menggunakan kelompok kecil. (6) Siswa dituntut untuk mendemonstrasikan apa yang telah dipelajari dalam bentuk suatu produk atau penampilan (*performance*).

Pembelajaran pemecahan masalah matematika dengan *problem-based learning* diawali dengan perencanaan, proses pembelajaran, serta evaluasi proses serta hasil belajar.

## 1. Perencanaan

Langkah pertama dalam perencanaan adalah identifikasi tujuan yang diarahkan untuk menyesuaikan kurikulum dengan kemampuan kognitif siswa. Pemahaman dapat meningkat apabila tujuan pembelajaran disesuaikan dengan kemampuan kognitif serta kondisi sosial dan emosional siswa (Brooks & Brooks, 1993). Pengetahuan awal siswa tentang strategi pemecahan masalah



matematika dan penguasaan konsep-konsep matematika dibutuhkan sebagai referensi bagi guru dalam mengidentifikasi tujuan pembelajaran (Resnick & Ford, 1981; Begle, 1979; Hembree & Marsh, 1994).

Perencanaan dilanjutkan dengan mendesain masalah matematika yang memiliki tipe *ill-defined*. Masalah yang berstruktur *ill-defined* diangkat dari konteks kehidupan sehari-hari yang mendeskripsikan suatu situasi. Skenario permasalahan diungkapkan secara singkat dengan kalimat-kalimat yang pendek dan memberikan sedikit fakta-fakta tentang lingkungan sekitar konteks permasalahan. Skenario permasalahan diawali dengan suatu sudut pandang sebagai asumsi bagi siswa. Skenario secara gamblang menuntut suatu penyelidikan (Fogarty, 1997).

Treffer (1991) menemukan bahwa masalah matematika yang dikemas dengan menghubungkan aspek konteks kehidupan nyata siswa serta menggunakan kalimat yang pendek, membantu siswa dalam memahami masalah dengan mudah. Siswa dapat melakukan aktivitas matematika dan menemukan solusi yang lebih efisien untuk masalah matematika yang menggunakan konsep pembagian panjang.

Disamping pengemasan masalah matematika, pada tahap perencanaan juga didesain portofolio sebagai media bagi siswa untuk menulis atau menggambarkan solusi yang dibuatnya ketika memecahkan masalah matematika. O'Malley & Pierce (1996) mengartikan portofolio sebagai sekumpulan sampel pekerjaan siswa yang dipilih oleh siswa, atau siswa dibantu oleh guru, sebagai representasi belajar yang mengacu pada tujuan pembelajaran. Sementara itu, Crowley (1993) mendefinisikan portofolio matematika sebagai pilihan terhadap sekumpulan pekerjaan siswa atau semua usaha-usaha terbaik siswa atau yang lebih signifikan dari aktivitas matematika. Reys, *et al.* (1998) menyatakan bahwa portofolio matematika memuat penyelesaian

tugas-tugas pemecahan masalah matematika. Menurut Ferguson (1994) portofolio pemecahan masalah matematika disajikan dalam beragam strategi penyelesaian seperti tabel, diagram, *chart*, dan penjelasan yang berbentuk narasi. Masalah-masalah matematika dengan tipe *ill-defined* dapat memunculkan beragam jawaban dan strategi penyelesaian.

## 2. Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran dengan pendekatan *problem-based learning* dijalankan dengan langkah-langkah kegiatan belajar berikut. (1) Menemukan masalah. (2) Mendefinisikan masalah. (3) Mengumpulkan fakta-fakta. (4) Menyusun dugaan sementara. (5) Menyelidiki. (6) Menyempurnakan permasalahan yang telah didefinisikan. (7) Menyimpulkan alternatif-alternatif pemecahan secara kolaboratif. (8) Menguji solusi permasalahan (Fogarty, 1997).

*Langkah pertama: Kelompok siswa menemukan masalah.* Pembelajaran pemecahan masalah dengan *problem-based learning* dilaksanakan secara kolaboratif antara guru dengan kelompok siswa dan antara siswa dengan siswa dalam kelompok. Menurut Treffers (1991) belajar pemecahan masalah matematika menggunakan prinsip pembelajaran yang menghendaki adanya konteks sosial dan interaksi. Mevarech & Kramarski (1997) menemukan bahwa komposisi kelompok yang heterogen dipadu dengan fasilitasi berpikir metakognisi membantu siswa dalam memecahkan masalah matematika, yang mendorong tumbuhnya penalaran (*reasoning*) dalam menemukan solusi masalah matematika. Sementara itu, Hart (1993) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mendukung pengembangan *performance* pemecahan masalah matematika adalah kolaborasi antara siswa

yang memiliki latar belakang pengalaman beragam, yang berkontribusi dalam memecahkan masalah matematika.

Pembelajaran dengan pendekatan *problem-based learning* dilaksanakan dengan membentuk kelompok-kelompok siswa yang beranggotakan 5 orang (Boud & Felletti, 1997). Cara ini relevan dengan pendapat yang menyarankan pentingnya proses kolaborasi dalam pembelajaran pemecahan masalah matematika.

Tahap penemuan masalah memfasilitasi proses pemahaman siswa terhadap masalah. Dalam proses heuristik untuk pemecahan masalah matematika, strategi awal yang dijalankan adalah membaca dan memahami masalah matematika (Krulik & Rudnick, 1995; Schoenfeld, 1980).

*Langkah kedua: Mendefinisikan masalah.* Pada tahap ini siswa mendefinisikan permasalahan sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Siswa mendefinisikan masalah matematika berdasarkan pemahamannya terhadap permasalahan dan menyatakannya dengan kalimat sendiri. Permasalahan dinyatakan dengan parameter yang jelas (Fogarty, 1997). Permasalahan yang didefinisikan mengarah pada hubungan antara fakta-fakta dengan masalah yang didefinisikan. Siswa membuat beberapa definisi sebagai informasi awal yang perlu disediakan. Tahap pendefinisian masalah ini masih memfasilitasi proses heuristik yang pertama yaitu membaca dan berpikir. Masalah diterjemahkan ke dalam bahasa siswa sendiri. Siswa membuat koneksi antara bagian-bagian dari permasalahan (Krulik & Rudnick, 1995; Schoenfeld, 1980). Hasil-hasil penelitian Kennedy (1970), Meyer (1985), Domu (1994), Demitra (1999), dan Dwiyoogo (2000) menunjukkan bahwa kemampuan verbal matematika merupakan variabel yang berhubungan positif dengan pemecahan masalah matematika.

*Langkah ketiga: Mengumpulkan fakta-fakta.* Pada tahap ini siswa membuka kembali pengalaman yang sudah diperolehnya

dan pengetahuan awal untuk mengumpulkan fakta-fakta (Fogarty, 1997). Tahap ini memfasilitasi proses eksplorasi dan perencanaan dalam proses heuristik untuk pemecahan masalah matematika (Krulik & Rudnick, 1995; Schoenfeld, 1980). Pada tahap eksplorasi dan perencanaan, siswa menganalisis fakta-fakta/data-data dan menentukan apakah data-data tersebut sudah memadai.

*Langkah keempat: Menyusun dugaan sementara.* Pada langkah ini siswa berpikir dengan melakukan hubungan-hubungan logis dalam menentukan jawaban pertanyaan yang membantu mereka untuk menguji apakah hipotesis yang dibuatnya benar atau masih membutuhkan perbaikan-perbaikan (Fogarty, 1997). Siswa melakukan eksperimentasi atau simulasi, menebak dan menguji, serta menulis persamaan dalam menemukan jawaban (Krulik & Rudnick, 1995).

Jawaban dugaan merupakan model matematis pemecahan masalah matematika yang dicari. Kemampuan menyusun model matematis untuk pemecahan masalah matematika merupakan variabel yang berhubungan positif dengan kemampuan pemecahan masalah matematika (Kennedy, 1970; Meyer, 1985; Demitra, 1999; Dwiyoogo, 2000). Model matematika disusun dengan menghubungkan pengetahuan awal matematika yang dimiliki dengan data-data yang sudah teridentifikasi, dan mengacu pada pertanyaan yang akan dipecahkan. Lester (1994) menyatakan bahwa salah satu karakteristik seorang pemecah masalah yang baik adalah kemampuan membuat hubungan antara skemata (pengetahuan awal matematika) dengan masalah matematika yang dihadapi.

*Langkah kelima: Menyelidiki.* Siswa melakukan penyelidikan terhadap data-data dan informasi yang diperolehnya. Guru membuat struktur belajar yang memungkinkan siswa dapat menggunakan berbagai cara untuk mengetahui dan memahami dunia mereka (Fogarty, 1997). Tahap penyelidikan ini



memfasilitasi proses refleksi dalam proses heuristik dalam pemecahan masalah matematika (Krulik & Rudnick, 1995; Schoenfeld, 1980). Tahap penyelidikan memberikan kesempatan bagi siswa untuk menyelidiki atau merefleksi jawaban dugaan yang dibuatnya. Siswa perlu diberikan kesempatan untuk merefleksi kembali hasil pemecahan masalah matematika yang dibuatnya.

*Langkah keenam: Menyempurnakan permasalahan yang telah didefinisikan.* Siswa menyempurnakan kembali perumusan masalah dengan merefleksikannya melalui gambaran (*setting*) nyata yang mereka pahami. Pernyataan rumusan masalah pada tahap awal dirumuskan dari skenario permasalahan yang ada (Fogarty, 1997). Dalam pemecahan masalah matematika terdapat beberapa kemungkinan yang muncul pada tahap penyempurnaan masalah, yaitu: (1) Kelompok siswa bersama-sama mencocokkan perumusan masalah matematika yang telah dibuat, sesuai dengan model matematika yang merupakan jawaban dugaan yang telah dibuat. (2) Perumusan masalah matematika telah dinilai tepat namun perlu penyempurnaan pada solusi atau jawaban dugaan yang dibuat sebelumnya. (3) Perumusan masalah dirasakan kurang tepat atau terlalu sukar bagi siswa, dan model penyelesaian yang dibuat sebelumnya kurang tepat. Menurut Krulik & Rudnick (1995) dalam proses heuristik hasil refleksi dapat diperluas untuk memperoleh jawaban yang lebih akurat. Lebih lanjut Schoenfeld (1980) menyatakan bahwa perumusan kembali masalah matematika diikuti dengan pengubahan sudut pandang permasalahan dan pengubahan notasi/model matematika yang dipakai, serta penetapan kelengkapan-kelengkapan yang diperlukan untuk memecahkan masalah.

*Langkah ketujuh: Menyimpulkan alternatif-alternatif pemecahan secara kolaboratif.* Pada langkah ini, siswa berkolaborasi mendiskusikan data dan informasi yang relevan dengan

permasalahan (Fogarty, 1997). Setiap anggota kelompok mulai bergelut untuk mendiskusikan permasalahan dari berbagai sudut pandang. Pada tahap ini proses pemecahan masalah berada pada tahap menyimpulkan alternatif-alternatif pemecahan yang dihasilkan dengan berkolaborasi. Kolaborasi menjadi mediasi untuk menghimpun sejumlah alternatif pemecahan masalah yang menghasilkan alternatif yang lebih baik daripada dilakukan secara individual.

*Langkah kedelapan: Menguji solusi permasalahan.* Siswa menguji alternatif pemecahan yang mungkin dan sesuai dengan permasalahan. Alternatif yang terpilih merupakan pemecahan terbaik yang diperoleh melalui suatu pemahaman dan diskusi komprehensif antaranggota kelompok. Siswa menguji alternatif pemecahan masalah dengan membuat sketsa, menulis, dan membuat plot untuk mengungkapkan ide-ide yang dimilikinya dalam menguji alternatif pemecahan.

Dengan mencermati langkah-langkah pembelajaran yang menerapkan pendekatan *problem-based learning* tampak bahwa guru dituntut untuk memberikan bimbingan dan merangsang siswa berpikir keras untuk memecahkan masalah. Sebagai fasilitator, guru memberikan kesempatan kepada siswa melatih kemampuan berpikir secara metakognisi (Gallagher, *et al.*, 1995). Dalam situasi ini siswa mengambil resiko yang dapat menjadi pembangkit minat belajar. Ketika siswa dihadapkan dengan permasalahan ia mulai ditarik untuk keluar dari zona nyaman kemudian bertualang untuk masuk ke dalam situasi baru yang penuh resiko (De Porter, Reardon, & Singer-Nourie, 2000).

### **3. Evaluasi Proses dan Hasil Belajar**

Degeng (1998) menyatakan bahwa evaluasi dalam pandangan konstruktivistik memiliki makna (1) penekanan pada

penyusunan makna secara aktif yang melibatkan paduan keterampilan dengan menggunakan masalah dan konteks nyata; (2) penggalian munculnya berpikir divergen, pemecahan ganda, bukan satu jawaban benar; dan (3) evaluasi merupakan bagian yang utuh dari belajar dengan cara memberikan tugas-tugas yang menuntut aktivitas belajar bermakna serta menerapkan apa yang dipelajari dalam konteks nyata.

Penilaian dalam pendekatan *problem-based learning* berorientasi pada proses. Boud dan Felletti (1997) menyatakan bahwa penilaian yang berorientasi pada proses dalam *problem-based learning* bertujuan untuk menilai keterampilan berkomunikasi, bekerja sama, penerimaan siswa terhadap tanggung jawab belajar, kemampuan belajar bagaimana belajar (*learning to learn*), penyelesaian dan penggunaan sumber-sumber, serta pengembangan keterampilan memecahkan masalah.

Bertolak dari pendapat tersebut penilaian proses dan hasil belajar pemecahan masalah matematika menghendaki penilaian yang menyatu dalam proses pembelajaran. Suatu teknik penilaian yang menyatu dalam proses pembelajaran adalah penilaian dengan menggunakan *authentic asesment*. Menurut O'Malley & Pierce (1996) penilaian autentik secara langsung mengukur *performance* nyata siswa. Penilaian produk atau hasil belajar yang menyatu dengan proses belajar dapat menggunakan asesmen portofolio yang mengacu pada penilaian yang dibuat bersama oleh guru dan siswa (Herman, Aschbacher, & Winters, 1992; Siswono, 2002)

Berkenaan dengan evaluasi dalam pembelajaran yang menerapkan *problem-based learning*, Oliver (2000) menyatakan bahwa asesmen proses dan hasil belajar pemecahan masalah matematika dengan pendekatan *problem-based learning* menggunakan cara *self-assessment* dan *peer-assessment*. *Self-*



*assessment* adalah penilaian yang dilakukan oleh siswa sendiri terhadap usaha-usahanya dan hasil pekerjaannya dengan merujuk pada tujuan yang ingin dicapai (kriteria) dalam belajar (Griffin & Nix, 1991). Menurut Reys, *et al.* (1998) *self-assessment* dalam belajar matematika adalah suatu cara *assessment* yang dilakukan oleh siswa sendiri sebagai bentuk tanggung jawab siswa terhadap proses belajar yang dijalankannya.

*Self-assessment* dilakukan dengan teknik penilaian acuan patokan yang menggunakan cara penskoran dengan *rubric* untuk penilaian tugas-tugas. Marzano, Pickering, & McTighe (1993) mendefinisikan rubrik sebagai cara penilaian/penskoran terhadap hasil karya siswa dengan pemberian skor berupa nilai kualitas bergradasi. Rubrik mendukung belajar dengan menawarkan *performance* yang jelas kepada siswa yang dirumuskan berdasarkan standar. Herman, Aschbacher, & Winters (1992) menyatakan bahwa kriteria yang dimuat dalam rubrik memberikan deskripsi terhadap masing-masing level *performance* yang mungkin untuk dilakukan oleh siswa, memuat nilai pada semua level, dan menerapkan standar dengan nilai angka (*points*) yang diskrit.

Kriteria pemberian skor kemampuan memecahkan masalah matematika untuk siswa sekolah dasar diadaptasi dari *Analytic Scoring Scale* yang disusun oleh Charles, Lester, & O'Daffer dalam Reys, *et al.* (1995).

## Skenario Pembelajaran

Skenario pembelajaran dirancang berdasarkan kegiatan-kegiatan pembelajaran yang meliputi perencanaan, proses pembelajaran pemecahan masalah matematika dengan *problem-based learning*, serta evaluasi proses dan hasil belajar pemecahan masalah matematika.



Skenario pembelajaran diawali dengan perencanaan yang mencakup kegiatan-kegiatan (1) identifikasi tujuan pembelajaran, (2) identifikasi standar asesmen, dan (3) perancangan pesan (portofolio dan pengemasan masalah matematika bertipe *ill-defined*). Proses pembelajaran dilakukan dengan pendekatan *problem-based learning* sesuai dengan tahapan yang dikemukakan oleh Fogarty (1997). Evaluasi proses dan hasil dilakukan dengan evaluasi formatif dan sumatif dalam siklus belajar yang sesuai dengan proses belajar.

Proses pembelajaran dengan pendekatan *problem-based learning* bersifat non-linear. Willis & Wright (2000) menyatakan bahwa proses belajar dan evaluasi berlangsung dalam siklus yang berulang-ulang (*recycle*). Evaluasi proses belajar dilakukan dengan evaluasi formatif yang dilaksanakan menurut siklus-siklus pembelajaran. Esensi dari evaluasi formatif adalah pengumpulan data yang dipakai untuk mengembangkan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada siklus berikutnya. Evaluasi formatif dalam pandangan konstruktivistik dilaksanakan dalam konteks proses belajar yang sesungguhnya, atau disebut juga dengan *contextual formative evaluation*.

## Simpanan

Makna konseptual dan implikasi pendekatan *problem-based learning* dalam pembelajaran pemecahan masalah adalah sebagai berikut. *Pertama*, kemampuan pemecahan masalah matematika adalah kapabilitas memahami masalah, menyusun rencana pemecahan, menjalankan rencana pemecahan, dan menguji kembali penyelesaian yang diperoleh.

*Kedua*, *problem-based learning* adalah pendekatan untuk membelajarkan siswa yang dikonfrontasikan dengan masalah

praktis, yang berbentuk *ill-defined*, atau *open-ended* melalui stimulus belajar.

Ketiga, pembelajaran pemecahan masalah matematika dengan *problem-based learning* mencakup kegiatan-kegiatan perencanaan, proses pembelajaran, dan evaluasi proses dan hasil belajar. Pendekatan *problem-based learning* memfasilitasi proses pemecahan masalah matematika yang secara fleksibel dapat diterapkan pada siswa sekolah dasar.

## Daftar Pustaka

- Abbas, N. (2001). Penerapan model pembelajaran berdasarkan masalah (*problem-based instruction*) dalam pembelajaran matematika di SMU. Tesis. Program Studi Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Begle, E.G. (1979). *Critical variable in mathematics education*. Washington, D.C.: NCTM.
- Berns, R.G. & Erickson, P. M. (2001). *Contextual teaching and learning: Preparing students for the new economy*. <http://nccte.com/publication/infosystem/highlightzone/highlightzone/highlt05-ctl.html>. Diakses tanggal 2 Juni 2002.
- Brooks, J. G. & Brooks, M. G. (1993). *In search of understanding: the case for constructivist classrooms*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Boud, D. & Felletti, G. I. (1997). *The challenge of problem-based learning*. London: Kogan Page.
- Crowley, M.L. (1993). Student mathematics portfolio: More than a display case. *Mathematics Teachers*, 86(7).

- Degeng, I N S. (1998). *Mencari paradigma baru pemecahan masalah belajar dari keteraturan menuju kesemrawutan. Pidato pengukuhan guru besar, IKIP Malang.*
- Demitra. (1999). Model pembelajaran matematika sekolah dasar. *Laporan penelitian.* Palangkaraya: Lembaga Penelitian. Universitas Palangkaraya.
- Demitra. (2000). Relevansi buku teks wajib dan penunjang dengan kurikulum matematika SD tahun 1994 dan kemampuan bernalar murid SD. *Jurnal Pendidikan.* Palangkaraya: Lembaga Penelitian Universitas Palangkaraya.
- Depdikbud. (1994a.) *Kurikulum pendidikan sekolah dasar: GBPP bidang studi matematika.* Jakarta: Depdikbud.
- Depdikbud. (1994b). *Analisis pengukuran daya serap kurikulum melalui tes nasional secara sampel.* Jakarta: Depdikbud.
- De Porter, Reardon, & Singer-Nourie. (2000). *Quantum teaching: Orchestrating student success.* Terjemahan Ary Nilandari. Boston: Allyn and Bacon.
- Domu. I. (1994). Kemampuan matematika siswa SMP negeri di Kabupaten Sleman. *Tesis.* Jakarta: IKIP Jakarta.
- Dwiyogo, W.D. (2000). Proses pemecahan masalah soal cerita siswa sekolah dasar kelas III. *Disertasi.* Program Studi Teknologi Pembelajaran, PPS Universitas Negeri Malang.
- Fogarty, R. (1997). *Problem-based learning and other curriculum models for the multiple intelligences classroom.* Arlington Heights, Illinois: Sky Light.
- Fuson, K.C. & Willis, G.B. (1989). Second grades' use of schematic drawing in solving addition and subtraction word problems. *Journal of Educational Psychology*, 81(4), pp. 514-520.

- Gallagher, et al. (1995). Implementing problem-based learning in science classrooms. *School Science and Mathematics*, 95(3), Maret 1995, pp. 136-145.
- Gick, M.L. (1986). Problem solving strategies. *Educational Psychologist*, 21(1-2), pp. 99-120.
- Griffin, P. & Nix, P. (1991). *Educational assessment and reporting: A new approach*. Sydney: Harcourt Prace Jovanovich, Publishers.
- Hardiman, P.T dan Mestre, J. P. (1989). Understanding multiplicative contexts involving fractions. *Journal of Educational Psychology*, 81(4), pp. 547-557.
- Harta, I. (2002). Profil soal-soal pemecahan masalah dalam buku ajar matematika SD Kurikulum 1994. *Makalah*. Disajikan dalam Konferensi Nasional Matematika XI Bagian I, tanggal 22-25 Juli 2002 di Univesitas Negeri Malang.
- Hart, L.C. (1993). Some factors that impede or enhance performance in mathematical problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(1), pp.167-171.
- Hembree, R & Marsh, H. (1994). Problem solving in early childhood: Building foundations. Dalam Jensen R.J (Ed.), *Research ideas for the classroom early childhood mathematics*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Herman, J.L., Aschbacher, P.R. & Winters, L. (1992). *A Practical guide to alternative assessment*. Alexandria, Virginia: ASCD.
- Hierbert, J. & Wearne, D. (1988). Instruction and cognitive change in mathematics. *Educational Psychologist*, 32(2), pp.105-117.
- Johnson, E.B. (2002). *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. Thousand Oaks, California: Corwin Press, Inc.



- Kennedy, L.M. (1970). *Guiding children to mathematical discovery*. Belmont: Woodsworth Publishing Company, Inc.
- Krulik, S. & Rudnick, J.A. (1995). *The new sourcebook for teaching reasoning and problem solving in Elementary School*. Boston: Allyn and Bacon.
- Lester Jr. (1994). Musing about mathematical problem solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), pp. 661-673.
- Li, Y. (2000). A comparison of problems that follow selected content presentations in America and Chinese Mathematics textbooks. *Journal for Research in Mathematics Education*. 31(2), pp. 234-241.
- Longworth, N. (1999). *Making lifelong learning work: Learning cities for a learning century*. London: Kogan Page.
- Marzano, R.J., Pickering, D., & McTighe, J. (1993). *Assessing student outcomes: Performance assessment using the dimensions of learning model*. Alexandria, Virginia: ASCD.
- Mayer, R.E. (1999). Designing instruction for constructivist learning. Dalam Reigeluth, C.M. (Ed.). *Instructional design theories and models: New paradigm of instructional theory*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Meyer, W.J. (1985). *Concepts of mathematics ability in school children*. Singapore: McGraw-Hill Book Company.
- Nur, M. (2001). *Kumpulan makalah teori pembelajaran MIPA II*. Surabaya: PPS Universitas Negeri Surabaya.
- Oliver, K.M. (2000). Methods for developing constructivist learning on the web. *Educational Technology*, November-December 2000, pp. 5-18.

- O'Malley, J. M. & Pierce, L. V. (1996). *Authentic assessment for English language learners: Practical approaches for teachers*. Ontario: Addison Weshley Publishing Company.
- Polya, G. (1981). *Mathematical discovey: On understanding, learning, and teaching problem solving*, New York: John Wiley and Sons.
- Prayitno, E., dkk. (2002). Identifikasi kesulitan matematika siswa kelas III Catur Wulan pertama SD se Randin Pakem Sleman Yogyakarta. *Makalah* disajikan dalam Konferensi Nasional Matematika XI di Universitas Negeri Malang tanggal 22-25 Juli 2002.
- Prastiti, T.D. (1997). Pengaruh tingkat kemampuan penalaran dan pembelajaran yang melalui pendekatan pemecahan masalah terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika siswa kelas V SDN Banjaran Kodya Kediri. *Tesis*. PPS IKIP Malang.
- Principles and standards for school mathematics*. (2000). Reston: The National of Teachers of Mathematics, Inc.
- Perkin, D.N, & Unger, C. (1999). Teaching and learning for understanding. Dalam Reigeluth, C.M. (Ed.). *Instructional design theories and models: new paradigm of instructional theory, volume II*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Reys, et al. (1998). *Helping children learn mathematics*. Boston: Allyn and Bacon.
- Riley, M.S, Greeno, J., & Heller, J.I. (1983). Development of children's problem-solving ability in arithmetic. Dalam Ginsbur, H.P. (Ed.). *The development of mathematical thinking*. Orlando: Academic Press Inc.

- Savoie, J. M. & Hughes, A. S. (1994). Problem-based learning as classroom solution. *Educational Leadership*, November 1994, pp. 54-57.
- Schoenfeld, A. (1980). Heuristic in the classroom. Editor Krulik, S. & Reys, R.E. (Ed.), *Problem solving in school mathematics*.
- Simon, M. A. (1995). Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), pp.114-145.
- Siswono, T.Y.E. (2002). *Penilaian autentik dalam pembelajaran kontekstual. Makalah*. Disajikan dalam Konferensi Nasional Matematika XI Bagian I, tanggal 22-25 Juli 2002 di Universitas Negeri Malang.
- Slavin, R.E. (1994). *Educational psychology: theory and practice*. Boston: Allyn and Bacon.
- Steffe, L.P. dan D'Ambrossio, B.S. (1995). Toward a working model of constructivist teaching: A reaction to Simon. *Journal for Research in Mathematics education*, 26(2), pp. 146-159.
- Susana. (1994). *Mathematical thinking and problem solving*. A.H. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Suryadi, D. (1997). *Mathematical problem solving form primary school children: Some essential*. Melbourne: La Trobe University.
- Sweller, J. (1989). Cognitive technology some procedure for facilitating learning and problem solving in mathematics and science. *Journal of Educational Psychology*, 81(4), pp. 457-466.
- Treffers, A. (1991). Didactical background of a mathematics program for primary education. Dalam Streefland, L. (Ed.), *Realistic mathematics education in primary school*. Utrecht: Freudental Institute.

- Utari, S., dkk. (1999). Pengembangan model pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan intelektual tingkat tinggi siswa SD. *Laporan penelitian*. Jakarta: DIKTI.
- Utari, S., dkk. (2002). *Pembelajaran berpikir tingkat tinggi matematika pada siswa sekolah dasar*. Makalah diajikan dalam Prosiding Konferensi Nasional matematika XI Bagian I, tanggal 22-25 Juli 2002 di Universitas Negeri Malang.
- Verschafel, L., De Coerte, E., & Vierstraete, H. (1999). Upper elementary school pupils' difficulties in modeling and solving nonstandard additive word problems involving ordinal numbers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), pp. 265-285.
- Villasenor, A. & Kepner, H.S. (1993). Arithmetic from a problem solving perspective: An urban implementation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(1), pp.62-69.
- Wilson, B.G. & Cole, P. (1996). Cognitive teaching models. Dalam Johnassen, D.H. (Ed.), *Handbook of research for educational communication and technology*. London: Prentice Hall International.
- Willis, J. & Wright, K.E. (2000). A general set of procedures for constructivist instructional design: the new R2D2 model. *Educational Technology*, Maret-April, pp. 5-20.



## Biodata Penulis

---

**Abubakar Alatas** adalah manajer IT pada SEAMEO SEAMOLEC. Gelar sarjana dalam bidang fisika diperoleh dari ISTN Jakarta pada tahun 1992 dan gelar master dalam bidang Instructional Design, Development, and Evaluation dari Syracuse University pada tahun 1997.

**Amin Zuhairi** adalah Lektor dalam pendidikan dan Kepala Pusat Jaminan Kualitas (Pusmintas) Universitas Terbuka. Program Doktor di University of New England Australia, dalam bidang pendidikan diraihnya pada tahun 1995. Ia memiliki pengalaman kerja di bidang pendidikan jarak jauh selama lebih dari 18 tahun. Minat penelitiannya adalah dalam bidang pendidikan tinggi jarak jauh, manajemen kualitas, dan pengembangan sumber daya manusia.

**Andayani** saat ini bertugas sebagai ketua program studi PGSD Universitas Terbuka. Berkaitan dengan tugas yang diembannya, yang bersangkutan sangat peduli mengenai pendidikan guru sekolah dasar. Pendidikan magister diperolehnya di La Trobe University-Australia pada tahun 1998, dalam bidang Pendidikan Sekolah Dasar.

**Anung Haryono** adalah Deputy Director SEAMOLEC. Disela kesibukannya beliau juga menjadi dosen luar biasa di Universitas Kristen Indonesia. Karya ilmiah maupun penelitian yang dihasilkan

pada tahun-tahun belakangan ini banyak difokuskan pada pembelajaran melalui internet.

**Atwi Suparman** adalah Guru Besar Teknologi Pendidikan Universitas Terbuka dan pengajar Pasca Sarjana Universitas Negeri Jakarta. Saat ini beliau menjabat sebagai Rektor Universitas Terbuka. Dalam kesibukannya sebagai rektor, beliau juga meluangkan waktunya sebagai Guru Besar pada Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Jakarta.

**Benny A. Pribadi**, saat ini bekerja pada Pusmintas Universitas Terbuka, selain sebagai tenaga akademik pada FKIP Universitas Terbuka. Master of Art (MA) dalam bidang Teknologi Pendidikan diperolehnya di Concordia University, Montreal-Kanada. Karya tulis yang dihasilkan sebagian besar berfokus pada sistem pendidikan jarak jauh dan media instruksional. Kesibukannya lainnya adalah mengajar pada workshop penulisan naskah program televisi.

**Demitra** adalah dosen Universitas Palangkaraya yang sangat aktif mengikuti berbagai kegiatan akademik yang mendukung pengembangan dan peningkatan karirnya sebagai dosen.

**Dewi Padmo** adalah dosen pada FKIP Universitas Terbuka yang sejak awal karirnya memfokuskan diri pada bidang pengembangan dan produksi media untuk program pendidikan jarak jauh. Pendidikan magister dalam Teknologi Pendidikan diperoleh di Concordia University-Kanada, pada tahun 1991. Dari 1991-1998 menjabat sebagai Kepala Pusat Produksi Multi Media UT. Demikian pula penelitian yang dilakukan hingga saat ini banyak berkaitan dengan pemanfaatan media dalam pendidikan jarak jauh.

**Eduard Sinar** adalah tenaga akademik pada FMIPA Universitas Terbuka. Pada tahun 1993 yang bersangkutan memperoleh gelar Master of Art dari University of Victoria-Kanada. Keahlian khusus

yang dimilikinya dalam bidang komputer mendorong yang bersangkutan untuk banyak terlibat dalam pengembangan sistem komputer di Universitas Terbuka. Demikian pula karya ilmiahnya banyak difokuskan pada pemanfaatan media komputer dalam pembelajaran.

**Elang Krisnadi** adalah tenaga akademik FKIP-UT sejak tahun 1991. Sejak tahun 2001 yang bersangkutan ditempatkan pada Pusat Antar Universitas-UT. Ia menyelesaikan sarjana (S1) di IKIP Jakarta pada tahun 1989 pada Program Studi Pendidikan Matematika.

**Gatot Muhsetyo** adalah dosen Universitas Negeri Malang yang saat ini menjabat Kepala UPBJJ-UT Malang.

**Hardjito** adalah staf PUSTEKKOM yang telah meniti karir pada lembaga tersebut sejak tahun 1980-an. Saat ini yang bersangkutan menjabat sebagai Kepala Sub Bidang Perancangan Media.

**Harina Yuhetty** adalah Kepala Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan (PUSTEKKOM) Depdikbud sejak tahun 2001. Karirnya pada lembaga tersebut telah dirintisnya sejak tahun 1978. Gelar master dalam bidang pendidikan diperoleh dari Universitas Negeri Jakarta pada tahun 1983. Kesibukan lain yang juga masih ditekuninya saat ini adalah aktif sebagai dosen di Universitas Negeri Jakarta.

**Hartono Pranjoto** adalah dosen tetap pada Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Selain sebagai dosen, yang bersangkutan sangat peduli terhadap pengembangan media pembelajaran dalam upaya peningkatan kualitas proses pembelajaran. Salah satu upayanya dalam bidang tersebut adalah memanfaatkan Video on Demand dalam perkuliahan.

**Ida Malati Sadjati** sejak tahun 2001 menjabat sebagai Kepala Pusat Antar Universitas - Pengembangan Program Aktivitas



Instruksional yang dikenal dengan singkatan PAU-PPAI di Universitas Terbuka. Sebelum atau selama menjabat sebagai Kepala PAU, beliau sangat aktif dalam memberikan pelatihan kepada para tenaga dosen di seluruh Indonesia dalam bidang Aktivitas Instruksional. Karya ilmiah yang dihasilkan juga banyak difokuskan pada hal yang sama.

**Isti Rokhiyah** adalah dosen pada FKIP-Universitas Terbuka yang sejak tahun 2003 bertugas sebagai Ketua Bidang Pengolahan Hasil Ujian pada Pusat Pengujian Universitas Terbuka. Sebelumnya yang bersangkutan adalah Ketua Unit Pengembangan Soal pada FKIP. Keahliannya dalam bidang evaluasi hasil belajar telah membuahkan karya ilmiah dalam bidang tersebut. Demikian pula penelitian yang dilakukan banyak difokuskan pada bidang evaluasi hasil belajar.

**I Wayan Santyasa** adalah dosen pada IKIP Singaraja.

**JB. Kristiadi** adalah Sekretaris Menteri Komunikasi dan Informasi yang bertugas sebagai Sekretaris Tim Koordinasi Telematika Indonesia (TKTI).

**Kusnadi** adalah dosen FKIP-UT pada Jurusan Pendidikan PIPS. Lahir di Pekalongan tanggal 25 Mei 1969. Lulus S1 Pendidikan Kewarganegaraan dari IKIP Negeri Semarang tahun 1994. Saat ini sedang menempuh S2 Sosiologi di Universitas Gajah Mada.

**Mahfud** adalah dosen pada Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

**Mukminan** adalah dosen pada Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta.

**Nurdin Ibrahim** saat ini menjabat sebagai Kepala Bidang Pengembangan Sistem di PUSTEKKOM. Selain itu yang bersangkutan juga meluangkan waktunya sebagai dosen Luar Biasa di Universitas Negeri Jakarta. Gelar sarjana, master, dan

doktor dalam bidang Teknologi Pendidikan diperolehnya dari Universitas Negeri Jakarta (UNJ). Karya ilmiah yang telah dihasilkan selama ini banyak mengangkat topik mengenai SLTP Terbuka serta media dan komunikasi.

**Paulina Pannen** adalah dosen pada FKIP Universitas Terbuka, yang saat ini menjabat sebagai dekan FKIP. Pada tahun 1990 menyelesaikan program Doktor dalam bidang Instructional Design, Development, and Evaluation di Syracuse University. Hingga saat ini aktif sebagai penatar dalam pelatihan AA & PEKERTI di berbagai PTN dan institusi pendidikan tinggi.

**Purwanto** adalah staf PUSTEKKOM Diknas. Lahir di Kediri pada tahun 1959. Menyelesaikan S1-nya dari IKIP Surabaya dan S2 Jurusan Teknologi Pendidikan dari IKIP Malang. Gelar doktor dalam bidang Teknologi Pendidikan diperoleh dari Universitas Negeri Jakarta pada tahun 2000. Selama ini, penulis banyak berkiprah dalam berbagai program diklat, khususnya dalam bidang Pengembangan Sistem Instruksional, *Computer Assisted Instruction*, Difusi dan Inovasi Pendidikan, dan lain-lain.

**Suci M. Isman** adalah dosen FKIP yang merangkap sebagai Ketua Bidang Pengembangan Bank Soal di Universitas Terbuka. Gelar Ph.D diperolehnya pada tahun 1990 dalam bidang *Evaluation and measurement*.

**Sudirman Siahaan** adalah tenaga ahli SEAMOLEC, yang sekaligus juga aktif sebagai peneliti di bidang pendidikan. Gelar magister diperolehnya di IKIP Jakarta. Karya ilmiah dan penelitian yang ditekuni terutama difokuskan pada bidang teknologi komunikasi dan informasi.

**Suhartono** adalah dosen FKIP-UT pada Jurusan Pendidikan IPS. Lahir di Surabaya tanggal 14 Juli 1970. Lulus S1 Pendidikan Geografi dari IKIP Negeri Jakarta pada tahun 1994. Pernah mengajar di beberapa SMU di Jakarta selama 4 tahun. Tahun

2003-2204, menjadi anggota Tim Pengembang Klinik Pembelajaran dan Sekolah Unggulan Yayasan Pembina UT.

**Sukartawi** adalah Guru Besar Universitas Brawijaya Malang yang saat ini menjabat sebagai Direktur SEAMEO Regional Open Learning Center.

**Suwarsih Madya** adalah dosen Universitas Negeri Yogyakarta. Disamping itu saat ini beliau menjabat sebagai Kepala Biro Kerjasama Luar Negeri dan Humas Departemen Pendidikan Nasional.

**Suyanto** adalah Guru Besar pada Universitas Negeri Yogyakarta dan saat ini beliau menjabat sebagai rektor.

**Tian Belawati** adalah Lektor pada FKIP dan saat ini menjabat sebagai Pembantu Rektor I Universitas Terbuka. Pendidikan doktor diselesaikan di University of British Columbia, Kanada, pada bidang Ilmu Kependidikan pada tahun 1996. Sejak awal karirnya, ia telah memfokuskan diri pada penelitian dan pengembangan sistem pembelajaran jarak jauh. Topik penelitian yang banyak digelutinya terutama mengenai kontekstualisasi sistem, metode, dan media pelayanan bantuan belajar bagi mahasiswa jarak jauh.

**Waras** adalah dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Beliau juga adalah anggota Ikatan Profesi Teknologi Pendidikan Indonesia (IPTPI) cabang Malang.

**WBP Simanjuntak** adalah Kepala Divisi Penelitian dan Pengembangan pada SEAMEO dan SEAMOLEC. Sebelum aktif pada lembaga tersebut, yang bersangkutan adalah ketua lembaga penelitian di Universitas Terbuka.

**Yohana Arismanti** (Almh) adalah dosen FKIP-UT sejak tahun 1990 sampai akhir hayatnya (2004).

**Yusufhadi Miarso** adalah guru besar pada Universitas Negeri Jakarta yang hingga saat ini masih aktif sebagai ketua Umum Ikatan Profesi Teknologi Pendidikan Indonesia. Sebagai salah satu pencetus Program Studi Pendidikan di IKIP Jakarta, yang bersangkutan hingga saat ini sangat konsisten menekuti bidang Teknologi Kependidikan. Dengan komitmennya yang tinggi dalam bidang tersebut, berbagai universitas di Indonesia memberikan kepercayaan kepada yang bersangkutan untuk menjadi tenaga pengajar. Di tengah kesibukannya sebagai tenaga pengajar, karya ilmiahnya dalam bidang teknologi pendidikan masih terus mengalir.





